



CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

# ESPECIFICACIONES PARTICULARES

## RELLENOS EN ESTRUCTURAS.

### 1131-A-01 AL 06

Se entenderá por "relleno sin compactar", el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado", aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el **ingeniero** pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm., con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de piones de mano o neumáticos, hasta obtener la compactación requerida.

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Por relleno de excavaciones en estructuras se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el **contratista** para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del **ingeniero**, las excavaciones que se hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación, sin antes obtener la aprobación por escrito del **ingeniero**, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el **contratista** tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella la tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras, abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de los cimientos de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) cm., en el caso de rellenos de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, en capas sucesivas de 20 (veinte) cm. hasta colmar la excavación, dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el **ingeniero**.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del **ingeniero** así lo señalen, el relleno de las excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "proctor" de compactación, para lo cual el **ingeniero** ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación y el procedimiento para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en los que se utilicen materiales arcillosos o arcilloarenosos, y a juicio del **ingeniero** podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenosos. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta el nivel de 20 (veinte) cm. abajo del nivel natural del terreno, vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno en capas de 15 (quince) cm. de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del **ingeniero**, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el **contratista** hasta el lugar de desperdicios que señale el **ingeniero**.

Los rellenos que se hagan en estructuras ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que tenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el



CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente, en cada caso particular el **ingeniero** dictará las disposiciones pertinentes.

**MEDICION Y PAGO.-** El relleno de excavaciones en estructuras que efectúe el **contratista**, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al **contratista** no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los precios unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

- a).- Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.
- b).- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar).
- c).- Seleccionar el material y/o papear.
- d).- Compactar el porcentaje especificado.
- e).- Acarreo, movimientos y traspaleos locales.
- f).- Mano de obra, herramienta y equipo necesario.

**2050-A-01 AL 07 Y 2050-B-01 Y 02.- INSTALACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (ADS).**

**DEFINICIÓN Y EJECCIÓN.-** La instalación de tubería de polietileno de alta densidad es un sistema en el que las uniones se llevan a cabo por medio de termofusión; esto es, calentando simultáneamente las dos partes por unir hasta alcanzar el grado de fusión necesaria, para que después con una presión controlada sobre ambos elementos, se logre una unión monolítica 100 por ciento hermética y más resistente que la propia tubería.

En la nomenclatura de tubería ADS, se utiliza el término serie como referencia para establecer los diferentes espesores de la tubería según su rango de presión de trabajo, siendo la abreviatura la relación de dimensiones, es decir, es la proporción que existe entre el diámetro exterior y el espesor mínimo de pared del tubo. De acuerdo con lo anterior, a menor número de serie corresponde una pared más gruesa en comparación con el diámetro exterior, inversamente a mayor número de serie corresponde una pared más delgada en comparación con el diámetro exterior.

En la generalidad las especificaciones para la instalación de este tipo de tubería, son las mismas que para las de asbesto cemento y PVC ya que las modalidades van en función de las características de estas tuberías.

**MEDICION Y PAGO.-** La instalación será medida en metros con aproximación de un décimo; al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tubería colocadas en función de su diámetro, y de acuerdo al proyecto. Debiendo incluir las siguientes actividades que conforman el alcance del precio unitario:

- a).- Revisión de la tubería para certificar su buen estado.
- b).- Maniobras y acarreos dentro de la obra para colocar la tubería al lado de la zanja.
- c).- Instalación y unión de tubería, bajada de la misma, y prueba hidrostática con manejo del agua y reparaciones que se pudiesen requerir.
- d).- Mano de obra, herramienta y equipo necesario.

**SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO SOLDADA.  
8005-C-01 AL 17.**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro de tubería de acero soldada, al conjunto de operaciones que el **contratista** deberá ejecutar, para adquirir y llevar hasta el lugar de la obra, los metros lineales de este concepto que el **ingeniero** autorice.

La tubería de acero soldada que suministre el **contratista** para líneas, deberá satisfacer los requisitos señalados para este material en las normas "tubos de acero soldada para líneas".

El acero para la fabricación de los tubos se obtendrá por uno o más de los siguientes procesos: horno de hogar abierto, básico al oxígeno u horno eléctrico.

Los tubos de acero se clasifican de acuerdo con su espesor de pared o peso teórico. Se clasifican también de acuerdo con su relación presión/esfuerzo, mediante un número denominado cédula.

Los pesos de las tuberías irán en función de su diámetro y espesor de pared. El espesor de pared utilizado es el nominal o promedio y es al que deben aplicarse las tolerancias establecidas.

Se aceptarán soldaduras efectuadas por métodos o procedimientos comercialmente reconocidos como correctos y de práctica común, independientemente de que todos los diversos tipos de soldadura serán previamente clasificados y aprobados.

Los extremos de los tubos que vayan a ser soldados, deberán biselarse previamente y terminarse de acuerdo con los requisitos que exija el procedimiento de soldadura a emplear.

Las soldaduras serán de sección transversal uniforme en todo su desarrollo, sobre la circunferencia o periferia del tambor o cilindro del tubo.

La superficie o corona del cordón de soldadura, en ningún caso deberá encontrarse a un nivel inferior con respecto a la superficie del metal de los tubos soldados, ni a un nivel mayor que 3 mm. sobre el nivel de dicha superficie.

Los tubos terminados bajo los requisitos de estas especificaciones, deberán permitir el paso de un mandril con diámetro igual a 3 mm. menor que el diámetro nominal interior del tubo, para tubos de hasta 240 mm. de diámetro; menor en 4 mm. de dicho diámetro interior, para tubos con diámetros entre 240 mm. y 346 mm.; y menor en 4.7 mm. de dicho diámetro, para tubos con diámetros entre 406 mm. y 508 mm.

Todas las reparaciones que se hagan en las tuberías y que sean ejecutadas con soldadura de arco aplicada manualmente, deberán ser previamente probadas y calificadas por el **ingeniero**.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro de tuberías de acero soldadas para las líneas, que realice el **contratista**, le será medido para fines de estimación y pago en metros lineales con aproximación al centímetro. Para tal efecto se medirán en el sitio de la obra, las longitudes de tubería efectivamente suministradas en cada uno de sus diámetros, espesores y tipos.

El precio unitario incluye el suministro de la tubería puesta en el sitio de la obra, carga, descarga, fletes, acarreos dentro y fuera de la obra y maniobras locales.

### **SUMINISTRO DE TUBERIA DE ALTA RESISTENCIA (ADS).**

**8031-C-01 AL 07; 8031-C2-01 AL 02.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por suministro de tuberías herméticas de alta resistencia, el que haga el **contratista** de aquellas que se requieran para la construcción de redes de alcantarillado y pluvial de acuerdo con lo estipulado en el contrato.

Las dimensiones de los tubos serán las indicadas en la normatividad oficial vigente, respetando sus tolerancias.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

La tubería no deberá presentar ninguna fuga durante la prueba hidrostática. No se considerará como falla la aparición de humedad en la superficie o de pequeñas gotas que permanezcan adheridas a la superficie del tubo.

Los fabricantes de tubos deben garantizar la estanquidad en el tubo y en la junta o cople.

En la fabricación de la tubería debe cumplirse con las normas mexicanas correspondientes (Dirección General de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), o bien, con normas internacionales reconocidas.

En cualquier caso, el material de la tubería que se utilice debe ser resistente a los elementos establecidos en la Norma Oficial Mexicana para la protección ambiental NOM-PA-CCA-031-93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

En las especificaciones de construcción, además de las consideraciones usuales, se debe indicar que la tubería es para conducir aguas pluviales y negras, distinguiéndose dos casos: cuando la tubería por condiciones topográficas trabaja a presión y cuando trabaja (en condiciones normales) a superficie libre.

El sello en las juntas de la tubería debe ser hermético, independientemente del material del que se trate. El sistema de sellado (anillo de hule, coples, termofusión, soldadura, etc.) debe cumplir con las normas nacionales o internacionales correspondientes.

Para asegurar la hermeticidad en las juntas y/o coples, la tubería debe ser probada en fábrica para resistir la presión interna especificada en la norma de producto del material de que se trate.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro de tuberías de alta resistencia para redes de alcantarillado y pluviales, se medirá en metros lineales con aproximación de un décimo. Al efecto se medirá directamente en la obra la longitud de las tuberías suministradas por el **contratista** y aceptadas por **SAS**, de acuerdo con el proyecto.

No se estimará para fines de pago, la tubería de alta resistencia que no llene los requisitos estipulados en las correspondientes especificaciones, la que no se utilice en las obras, o que no se coloque de acuerdo con las especificaciones respectivas.

El precio unitario incluye el suministro del material puesto en la obra, carga, descarga, acarreo dentro y fuera de la obra, fletes, maniobras locales y manejo de la tubería.

El **contratista** deberá proporcionar a **SAS** por cada tramo de tubería, un cople, dos anillos de hule y lubricante para su instalación.

### **TEJA-01.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEJA DE BARRO**

**DEFINICION Y EJECUCIÓN:** Se entenderá por suministro y colocación de teja de barro prensado de media caña (cholula Puebla) de 10 x 20 asentada sobre losa de concreto incluye: caballetes de la misma teja y mortero cemento-arena en la hilada de desplante; al que el contratista requiera para la ejecución de la colocación de la teja en base al proyecto y a las indicaciones del Ingeniero Supervisor para fines de pago, será estimada y liquidada de acuerdo a su definición implícita en base al proyecto.

**MEDICION Y PAGO:** El suministro y la colocación de la teja de barro se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), incluyendo todos los materiales para su instalación.

El precio unitario incluye: **El suministro de la teja de barro prensado de media caña (cholula Puebla) de 10x20. la elaboración del mortero, carga, descarga y acarreo, dentro y fuera de la obra, fletes, maniobras locales, material para su instalación, mano de obra y herramienta necesaria.**



CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

## REJ-02.- REJILLA PARA RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES.

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por rejilla para recolección de aguas pluviales a base de canal de concreto  $F'C=250$  kg/cm<sup>2</sup>., varilla de 3/8" Ø a cada 15 cm.; medidas de 35 x 70 cm. (profundidad promedio) y rejilla IRVING IS-05 estándar de 2" x 3/16"; incluye: suministro de materiales y fabricación; el contratista se encargará de realizar toda la obra de albañilería para construir el canal con las indicaciones expresadas en el concepto y suministrar la rejilla será de acuerdo a las dimensiones del proyecto; el concepto será estimado y liquidado de acuerdo al proyecto en su definición implícita.

**MEDICION Y PAGO.-** Para fines de pago, la rejilla para retención de sólidos se medirá en metro lineal (ML.), al efecto se determinará el número de metros lineales en base al proyecto.

El P.U. incluye: el suministro de todos los materiales para la realización de la rejilla, del concreto  $F'C= 250$  kg/cm<sup>2</sup>. vibrado y curado, la varilla de 3/8" Ø, para armar el canal, la rejilla IRVING estándar de sección: 35 x 70 cm., fabricación, equipo, material necesario y mano de obra.

## GUARN.- GUARNICIONES.

**DEFINICION Y EJECUCION:** Se entenderá por guarniciones de concreto con dimensiones y resistencia de concreto según proyecto, incluye: suministro de los materiales puestos en obra, fabricación, vibrado, curado, colado del concreto, cimbra, descimbra, mano de obra y herramienta necesaria; es la obra de albañilería, en donde se realizará la excavación de la zanja, preparación de la base, instalación de forma y fabricación y colocación del concreto en los moldes para formar las guarniciones que deben construirse, de acuerdo a los datos de proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor; y posteriormente remover y realizar los rellenos de las excavaciones con la compactación requerida en el proyecto.

Los materiales y la fabricación del concreto deberán cumplir con las recomendaciones señaladas en las especificaciones generales para concreto (clave 4030).

**MEDICION Y PAGO:** La construcción de las guarniciones a base de concreto simple se medirán en metros lineales (ML.) con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra los metros lineales construidos según los datos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor. No se consideran para efectos de pago aquellas guarniciones agrietadas, mal coladas o las que se encuentren fuera de los datos del proyecto.

Los trabajos de construcción de guarniciones que ejecute el contratista le serán estimadas y liquidadas según los datos del proyecto y/o las órdenes del supervisor de acuerdo a su definición implícita en el proyecto.

El P.U. incluye: fabricación y colocación de concreto de resistencia según proyecto para guarniciones, carga, acarreo, sobre acarreo y descarga de todos los materiales que se requieran; deberá ser vibrado y curado con membrana; el cemento deberá ser suministrado por el contratista, mano de obra y herramienta necesaria.

## JARDIN-01 Y 02.- JARDINERIA, SIEMBRA DE PASTO, ÁRBOLES, ARBUSTOS, ETC.

**DEFINICION Y EJECUCION:** Se entenderá por jardinería a todas las áreas verdes que contienen pastos, arbustos, flores, árboles, etc., que dan ornato a las áreas urbanas.

La jardinería comprenderá la limpieza y nivelación de las superficies que se destinarán para zonas verdes, posteriormente se colocará una carpeta de tierra negra para después sembrar pasto, árboles, arbustos, etc.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

Todos los trabajos que ejecute el contratista se sujetarán a los lineamientos y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor.

Los materiales suministrados deberán ser de buena calidad y los indicados en el proyecto. Para realizar ésta obra se debe incluir: el equipo, materiales y mano de obra que se requieran, así como los dispositivos necesarios para la formación de jardinería.

En lo referente al suministro, distribución y colocación de árboles típicos de la región, arbustos, etc.; por el precio unitarios estipulado para éste concepto, el contratista ejecutará todas las operaciones necesarias para el suministro, distribución y colocación en el lugar de su utilización de acuerdo a los lineamientos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor, los árboles típicos (FICUS), con las características que marque el proyecto, excavación de cepas, suministro de tierra vegetal y mantenimiento pos 30 días.

**MEDICION Y PAGO:** La unidad para efecto de pago del concepto: Suministro, distribución y colocación de árboles típicos de la región (FICUS), será la pieza (PZA.) y comprenderá por lo menos 1 árbol por cada 100 m2., distribuidos según proyecto y sin invadir áreas de otro piso.

El P.U. incluye: el suministro, la distribución, colocación, mano de obra, material y equipo que se requiera para la correcta ejecución del concepto.

En lo referente al suministro, distribución y colocación de pasto tipo remolino; por el precio unitario estipulado para éste concepto, el contratista ejecutará todas las operaciones necesarias para el suministro, distribución y colocación, en el lugar de utilización de acuerdo a los lineamientos del proyecto.

Tendido y nivelación de la capa de tierra vegetal en su caso, siembra de pasto y mantenimiento durante 30 días, retiro de materiales sobrantes de las áreas de trabajo.

**MEDICION Y PAGO:** La unidad de medición para efecto de pago será el metro cuadrado (M2.) con aproximación a un decimal; el importe de pagar se obtendrá midiendo la cantidad de metros cuadrados de siembra de pasto en el sitio de la obra, una vez que hayan sido aprobados por el supervisor, aplicando de precio unitario en el concepto.

El P.U. incluye: suministro, distribución y colocación de pasto tipo remolino y capa de tierra vegetal de 15 cm. De espesor, mano de obra, material y equipo que se requiera para su correcta ejecución.

**MEDICION Y PAGO DE JARDINERIA:** Los trabajos de jardinería que ejecute el contratista serán medidos en metros cuadrados (M2.), con aproximación de un decimal; determinándose directamente en la obra de las superficies de áreas verdes, de acuerdo a los linimientos señalados en el proyecto y/o las órdenes del supervisor.

El pago de jardinería comprende el suministro de todos los materiales de jardinería, además del equipo necesario para efectuar los trabajos. No serán consideradas, las áreas verdes fuera del proyecto o las que no cumplan con los requisitos mencionados. La colocación de pastos, arbustos, árboles, flores; incluyen materiales y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

#### **FORMACION-PLATAFORMA.- FORMACION A BASE DE TIERRA PARA PLATAFORMA.**

**DEFINICION Y EJECUCION:** Este concepto consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para la formación y conformación a base de movimiento de tierra para plataforma en vialidades hasta los niveles de proyecto, construido con material de banco.

Previamente a la construcción de una plataforma, el terreno sobre el cual se desplantará, deberá haber sido desmontado, despalmado y escarificado, todo ello de acuerdo con las especificaciones respectivas.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El material utilizado para la construcción de plataformas deberá estar libre de materia orgánica. El ingeniero determinará los bancos de material que servirán para el desarrollo de esta actividad.

El tendido deberá efectuarse en capas uniformes del espesor que señale el Ingeniero de acuerdo con el equipo de compactación que se especifique, en el entendido de que la primera capa de desplante será de un espesor igual a la mitad del espesor de las capas subsecuentes.

El material utilizado en la construcción de las plataformas será colocado en tal forma que ningún punto de la sección de la plataforma terminado, quede a una distancia mayor de 10 cm. De la sección de proyecto, cuidando que esta desviación se repita en forma sistemática.

**MEDICION Y PAGO:** La formación y conformación a base de movimiento de tierra para plataforma en vialidades, se medirá tomando como unidad el metro cúbico (M<sup>3</sup>), con aproximación a un décimo.

Cuando la plataforma haya sido construido en su totalidad con material de banco, se estimará para fines de pago el volumen comprendido entre la superficie del terreno natural y la sección de la plataforma construida.

El precio unitario incluye: Suministro del material de banco, tendido en capas del material, carga y acarreo, humedad requerida, cortes, compactación, equipo de compactación, mano de obra, maniobras locales del material a utilizar y herramienta necesaria.

#### **MESA-LAB.- CONSTRUCCION DE MESA DE LABORATORIO.**

**DEFINICION Y EJECUCION:** Se entenderá por construcción de mesa de laboratorio, de 5 m. de largo y 60 cm. De ancho; hecha a base de muro de block de 12 x 20 x40 cm. Y castillo de armex en cada uno de los extremos de la base; con losa de concreto  $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ . Esto es la obra de albañilería que el contratista realizará de acuerdo al concepto en su definición implícita de proyecto; considerando todos los elementos que se utilizarán para su correcta ejecución, como es la cimbra para colar los castillos de armex, en los extremos de la base, tomando en cuenta las condiciones que en las especificaciones generales estipulan para cimbras en castillos (clave 4080-02), acero (armex clave 4098), concretos (clave 4030), muros de block (clave 4020).

El contratista realizará en su totalidad toda la ejecución del concepto, el Ingeniero Supervisor, de acuerdo al proyecto, supervisará si la obra se encuentra en las condiciones que se requiera; si la estructura no es satisfactoria, el contratista con carga a sí mismo volverá a realizar la obra.

**MEDICION Y PAGO:** Para fines de pago, para ser estimada y liquidada, el concepto en su totalidad; se medirá en pieza (PZA.), al efecto se determinará el número de piezas a utilizar en obra en base al proyecto. El P.U. incluye: el suministro de los materiales para la fabricación de la mesa de laboratorio puesta en obra (armex, cimbra, concreto), descimbra, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

#### **BARRA-CONCR.- BARRA DE CONCRETO.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por barra de concreto de  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ , armado de acero de  $3/8" \text{ } \varnothing$ , de 6 cm de espesor, fijado a muro de block, forrada de azulejo de color, incluye: cimbra, descimbra, recorte de azulejo y pruebas; y la que el contratista requiera para ejecutar este concepto, como el suministro y la colocación del acero, al colocarlo debe quedar asegurado exactamente en el lugar que corresponda por medio de soportes metálicos, para que no sufran movimientos durante el vaciado del concreto y hasta el fraguado inicial de éste; la cimbra de

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

madera o “formas para concreto”, deberán ser lo suficientemente fuerte para resistir la presión resultante del vaciado, estar sujetas rígidamente en su posición correcta e impermeable; el diseño del molde será previamente aprobado por el Ingeniero supervisor y su construcción deberá satisfacer las necesidades del trabajo para el que se destine. Los acabados que deben darse, será como se muestra en los planos. El azulejo al colocarlo es la obra de albañilería que se ejecuta en lienzos de la barra, para dar protección contra la humedad y el uso en circulación, debe ser impermeable a la humedad; se deben considerar todos los elementos que se utilizarán para su correcta ejecución, tal y como se describe en el proyecto: suministro y colocación de cimbra, acero, fabricación de colado curado, vinrado y colado, descimbra, suministro y colocación de azulejo, recortes de los mismos.

El contratista realizará en su totalidad toda la ejecución del concepto, el In Ingeniero Supervisor, de acuerdo al proyecto, supervisará si la obra se encuentra en las condiciones que se requiera; si la estructura no es satisfactoria, el contratista con carga a sí mismo volverá a realizar la obra.

**MEDICION Y PAGO:** Para fines de pago, para ser estimada y liquidada, el concepto en su totalidad; se medirá en metros cuadrados (M<sup>2</sup>), con aproximación a un décimo; al efecto se determinará el número de metros cuadrados a utilizar en obra en base al proyecto.

El P.U. incluye: el suministro de los materiales para la fabricación de la mesa de laboratorio puesta en obra (acero, cimbra, concreto, azulejo), descimbra, equipo para corte de azulejo, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

#### **TAB-01 Y 02.- FABRICACION DE TABLERO DOBLE VISTA**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por fabricación de tablero doble vista, a la fabricación y colocación que ejecute el contratista del tablero de doble vista con una sección de medidas variables, ésto incluye el suministro de los materiales a utilizarse para su fabricación, rotulación y colocación en el lugar que señale el proyecto y/u ordene el ingeniero supervisor durante el curso de la obra; los materiales a utilizarse son: PTR de 2” negro, lámina negra cal. 16, soldadura 6013, oxígeno, acetileno, esmalte anticorrosivo 100 de comex (colores que indique el proyecto), thinner, se debe utilizar soldadora eléctrica y equipo de corte oxiacetileno, la construcción de este concepto se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor.

La fabricación y colocación serán estimadas y liquidadas de acuerdo con éste concepto en su definición implícita y de la misma manera fabricado y colocado por el contratista.

**MEDICION Y PAGO.-** La fabricación y colocación de tablero doble vista, se medirá en PIEZA (PZA.) para efecto de pago. Al efecto se determinará el número de piezas en base al proyecto.

**El Precio Unitario incluye:** el suministro de todos los materiales puestos en obra, acarreos, mano de obra, el equipo, maniobras, rotulación y colocación.

#### **TRAMITES.- TRAMITES ANTE LAS DIFERENTES INSTANCIAS PARA PERMISOS.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Trámite ante la Dirección de Obras Públicas o ante las diferentes instancias para permisos y libranzas, incluye: pago de los trámites antes mencionados.

El Trámite ante las diferentes instancias para los permisos y pagos, serán estimadas y liquidadas de acuerdo con éste concepto en su definición implícita y colocado por el contratista.





**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**MEDICION Y PAGO.-** El Trámite ante las diferentes instancias para los permisos y pagos, se medirá en LOTE (LOTE). para efecto de pago. Al efecto se determinará el número el LOTE en base al proyecto.

El Precio Unitario incluye: El Trámite ante las diferentes instancias para los permisos, libranzas y pagos de los trámites mencionados.

**SUJECIÓN.- APOYO DE SUJECIÓN.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por apoyo de sujeción para tubo de fo.go. de 75 mm. (3") de diámetro, a base de placa de 1/4" de espesor y solera de 1" x 3/16", medidas de 0.30 x 0.15 mt., incluye: suministro de materiales, fabricación e instalación; la que el contratista requiera para ejecutar éste concepto, como el suministro de los materiales con el que se fabricará la sujeción para las tuberías; dicho material deberá ser de buena calidad y no debe presentar fallas superficiales a la vista; esto lo supervisará con anterioridad el Ingeniero supervisor, de lo contrario el contratista deberá suministrarlo nuevamente con cargo a si mismo.

El material a utilizar deberá cumplir con las normas y especificaciones para el suministro de las mismas, que no afecten su utilización práctica.

**MEDICION Y PAGO.-** La sujeción para tubo de fo.go. a base de placa y solera de medidas estipuladas en proyecto, para fines de pago y ser estimada y liquidada, se medirán en PIEZA (PZA.), al efecto se determinará el número de piezas que se utilizaran en obra en base al proyecto.

El precio unitario incluye: el suministro de los materiales a utilizar para la fabricación de la sujeción para tubo de fo.go. a base de placa y solera puesto en el sitio de la obra, carga, descarga, fletes, acarreo dentro y fuera de la obra, maniobras locales, material para su fabricación, colocación, cortes, equipo de corte de oxiacetileno, soldadura, equipo de soldar, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

**PZA-HE-03.- PIEZA HECHIZA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por pieza hechiza de acero ced. 40 de 406 mm. (16") de diámetro, en forma de "T", para entrada de agua al sedimentador, con longitud aproximada de 9.00 mt., tapa de fondo soldable y cuatro orificios, de 15 x 4 cm., incluye: suministro de materiales, corte, soldadura, pintura primario anticorrosivo, pintura esmalte y colocación; el contratista se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero Supervisor para la ejecución de éste concepto.

La tubería deberá cumplir con las normas y especificaciones para el suministro de tubos de acero (clave 8005), no debe presentar defectos superficiales; de la misma manera la placa para la tapa de fondo deberá cumplir con las normas, que no afecten su utilización práctica.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro y la colocación de la pieza hechiza, para frnes de pago y ser estimada y liquidada se medirá en pieza (PZA.), al efecto se determinará el número de piezas que se utilizarán en obra, en base al proyecto.

El P.U. incluye: el suministro de la tubería de acero de 16" de diámetro, la placa para la tapa de fondo puesta en el sitio de la obra, carga, descarga, flete, acarreo dentro y fuera de la obra, maniobras locales con equipo, material para su fabricación e instalación, cortes, soldadura, equipo de corte oxi-acetileno, equipo de soldar, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

**CARR-HE-DEL 01 AL 06.- CARRETE HECHIZO**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por carrete hechiza de acero ced. 40 de diámetro variables, en forma de carretes, con longitud tambien variables, incluye: suministro de materiales, corte, soldadura, pintura primario anticorrosivo, pintura esmalte y colocación; el contratista se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero Supervisor para la ejecución de éste concepto.

La tubería deberá cumplir con las normas y especificaciones para el suministro de tubos de acero (clave 8005), no debe presentar defectos superficiales; que no afecten su utilización práctica.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro y la colocación de la pieza hechiza, para frnes de pago y ser estimada y liquidada se medirá en pieza (PZA.), al efecto se determinará el número de piezas que se utilizarán en obra, en base al proyecto.

El P.U. incluye: el suministro de la tubería de acero de diámetro según lo especifique el proyecto puesta en el sitio de la obra, carga, descarga, flete, acarreo dentro y fuera de la obra, maniobras locales con equipo, material para su

fabricación e instalación, cortes, soldadura, equipo de corte oxi-acetileno, equipo de soldar, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

#### **TUB-HE-01 Y 02.- TUBERÍAS DE ACERO HECHIZA.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por tubería de acero hechiza de acero ced. 40 de diversos diámetros, con longitudes variables, incluye: suministro de todos los materiales, cortes, soldadura y colocación; el contratista se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero Supervisor para la ejecución de éste concepto.

La tubería deberá cumplir con las normas y especificaciones para el suministro de tubos de acero (clave 8005), no debe presentar defectos superficiales; de la misma manera la placa para la tapa de fondo deberá cumplir con las normas, que no afecten su utilización práctica.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro y la colocación de la tubería de acero hechiza, para frnes de pago y ser estimada y liquidada se medirá en metros lineales (ML.), al efecto se determinará el número de metros lineales que se utilizarán en obra, en base al proyecto.

El P.U. incluye: el suministro de la tubería de acero de diámetros variables, carga, descarga, flete, acarreo dentro y fuera de la obra, maniobras locales con equipo, material para su fabricación e instalación, cortes, soldadura, equipo de corte oxi-acetileno, equipo de soldar, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

#### **MAT-FILTROS-DEL 01 AL 03.- MATERIALES FILTRANTES.**

**INFORMACION GENERAL.**

##### **DEFINICIONES.**

**TAMAÑO EFECTIVO.-** Es el tamaño de la abertura que permitirá pasar solamente el 10% de una muestra representativa del material filtrante. Esto es, si la distribución del tamaño de las partículas es tal que el 10% de la muestra y es más fino que 0.45 mm., el material filtrante tiene un tamaño efectivo de 0.45 mm.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD.-** Es la relación del tamaño de la abertura que dejará pasar al 60% de la muestra representativa del material filtrante, dividido por el tamaño de la abertura que permitirá pasar el 10 % de la misma muestra (tamaño efectivo).

**DECLARACION DE CUMPLIMIENTO.**

El proveedor deberá proporcionar una declaración de que los materiales filtrantes vendidos cumplen con los requisitos expresos en estas especificaciones.

**ESTANDARES DE REFERENCIA.**

Estas especificaciones hacen referencia a los estándares listados a continuación; en caso de existir conflicto, prevalecerá lo establecido por éstas especificaciones.

- ASTM C40** Prueba para determinar impurezas orgánicas en arena para concreto.
- ASTM C117** Prueba de lavado de mineral agregado para determinar material más fino que la malla 200 (75 micras).
- ASTM C123** Prueba para determinar las piezas de peso ligero en agregados.
- ASTM C127** Prueba para determinar la gravedad específica y absorción de agregados gruesos.
- ASTM C128** Prueba para determinar la gravedad específica y absorción de agregados finos.
- ASTM C136** Prueba de análisis de mallas o tamices para agregados finos y gruesos.
- ASTM C702** Reducción de muestras de campo, de agregados, para pruebas de tamaño.
- ASTM D75** Muestreo de agregados.
- ASTM E11** Prueba para determinar el módulo de Young a temperatura ambiente.
- AWWA B604** Estándar para carbón activado granular.

**ASTM: American Society of Testing and Materials.**

**AWWA: American Water Works Association.**

**MATERIALES.**

**1.- GRAVA FILTRANTE.**

**1.1 CARACTERISTICAS FISICAS.-** La grava filtrante, consistirá de material agregado grueso, en el que una elevada proporción de las partículas son redondas o tienden a una forma esférica o equidimensional. Deberá tener la suficiente fuerza y dureza para resistir la degradación durante su manejo y uso; estar libre de materiales nocivos o perniciosos; y excederá los requerimientos de densidad.

Tendrá una gravedad específica no menor a 2.50.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

No más del 25%, en peso de las partículas, tendrán más de una cara fracturada (ver sección 3.3.2).

No más del 2%, en peso de las piezas, serán planas o alongadas, a tal grado que el eje más largo de un prisma rectangular que circunscriba a la pieza, exceda en 5 veces el eje más corto del mismo prisma (ver sección 3.3.2).

La grava estará visiblemente libre de arcilla, esquistos o impurezas de tipo orgánico.

La prueba de éstas propiedades, no es necesaria, a menos que sea notoria la presencia de material no deseable. La grava estará dentro de los siguientes límites; un máximo del 1% menor a la malla 200 (0.074 mm.) de material lavado según norma ASTM C117; 0.5% máximo de contenido de carbón, lignita y otras impurezas orgánicas determinadas según norma ASTM C123, utilizando un líquido de gravedad específica igual a 2.0.

**SOLUBILIDAD EN ACIDO.-** La solubilidad en ácido no será mayor al 5% en partículas de tamaño menor que la malla 8 (2.36 mm.), 17.5% para tamaños mayores que la malla 8 y menores que 25.4 mm.; y 25% para partículas mayores o iguales a 25.4 mm.

**TAMAÑO DE LA GRAVEDAD.-** La grava filtrante será suministrada según los tamaños presentados en la tabla número 1.

Para cada rango de tamaños de la grava especificada (tabla 1), no más del 8% en peso, será más fina que el tamaño mínimo especificado, y no más del 8% en peso, será más gruesa que el tamaño máximo especificado.

## 2.- ARENA FILTRANTE.

**2.1.- CARACTERISTICAS FISICAS.-** La arena filtrante consistirá de granos duros, densos y durables, de material silíceo predominantemente, que resistirá la degradación durante su manejo y su uso.

La arena tendrá una gravedad específica de no menos de 2.50.

La arena estará visiblemente libre de arcilla, polvo y material micáceo y orgánico.

La prueba de estas propiedades no es necesaria, a menos que sea notoria la presencia de material no deseable. En tal caso, la arena deberá encantarse dentro de los siguientes límites: un máximo del 2% de material menor a la malla 200, según norma ASTM C117; color no más oscuro que el color estándar según norma ASTM C40.

**2.1.1. SOLUBILIDAD EN ACIDO.-** La solubilidad en ácido no excederá del 5%.

**2.1.2.- TAMAÑO DE LA ARENA.-** El tamaño efectivo de la arena será de 0.5 mm.

El coeficiente de uniformidad será \_\_\_\_\_.

El rango de tamaño de partículas, así como la tolerancia de partículas de mayor y menor tamaño, se ajusta a lo especificado en la tabla número 2.

## 3. ANTRACITRA FILTRANTE.





**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**3.1- CARCATERISTICAS FISICAS.-** La antracita filtrante estará compuesta por partículas de carbón de antracita de diferentes tamaños.

La dureza será no menor a 2.7 en la escala de Moh.

La gravedad específica será no menor a 1.4.

La antracita estará visiblemente libre de arcilla, esquistos y suciedad externa.

**3.1.1. SOLUBILIDAD EN ACIDO.-**La solubilidad en ácido no excederá el 5%.

**3.1.2. TAMAÑO DE LA ANTRACITA.-** El tamaño efectivo de la antracita será de 0.75 mm.

El coeficiente de uniformidad será \_\_\_\_\_.

El rango de tamaño de partículas, así como la tolerancia de partículas de mayor y menor tamaño, se ajusta a lo especificado en la tabla número 2.

**4.- MUESTREO Y PRUEBA.**

El muestreo y prueba del material filtrante especificado, a fin de determinar que cumple con los requerimientos expuestos, se realizará de acuerdo a las recomendaciones que se presentan en la sección 3 y 4 de estas especificaciones.

**4.1.- MUESTREO, PRUEBA Y RECHAZO.**

**APROBACION DE MUESTRAS.**

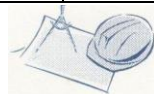
Una muestra representativa de cada tamaño de material filtrante será sometida a aprobación antes de embarcarse. La muestra será enviada en contenedores (que no acumulen polvo) limpios, marcados con los datos de identificación del vendedor y del contenido, tal como tamaño o grado. Después de la aprobación, los embarques deberán ser de una calidad igual a la de la muestra aprobada. Las muestras para aprobación deberán cumplir con los requisitos de la sección 3.2 Muestreo.

**MUESTREO.**

El muestreo del material filtrante deberá realizarse de acuerdo a la norma ASTM D75, complementada con las recomendaciones que aquí se presentan.

El tamaño mínimo de las muestras de campo será:

<b>TAMAÑO MINIMO DE LAS MUESTRAS DE CAMPO</b>			
<b>TAMAÑO MAXIMO DE LA PARTICULA EN LA MUESTRA</b>		<b>TAMAÑO MINIMO DE LA MUESTRA</b>	
<b>MM.</b>	<b>PULGADA</b>	<b>KG.</b>	<b>LIBRAS</b>
63.0	2 ½	45.0	100
37.5	1 ½	32.0	70
25.4	1	23.0	50



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

19.0	¾	14.0	30
12.5	½	9.0	20
> 9.5	> 3/8	4.5	10

#### **4.2.- EMBARQUES A GRANEL.**

Para embarques a granel, se deben tomar cinco muestras; cuatro se tomarán cerca, pero no en las esquinas del camión o vagón, y la otra en el área central del camión o vagón.

La muestra se tomará a una distancia mínima de 15 cm. De la superficie.

Las cinco muestras se combinarán para obtener la muestra a analizar.

La muestra deberá ser marcada con el número de envío, fecha y sitio de recepción.

#### **4.3.- EMBARQUES EN SACOS.**

Cuando el material sea enviado al sitio de trabajo en sacos, las muestras se colectarán utilizando un nucleador. Muestras representativas de cada saco serán combinadas para producir la muestra a analizar.

El mínimo número de saco a muestrear, dependerá de la cantidad entregada, según el siguiente criterio:

<b>MUESTREO DE MATERIAL FILTRANTE EMPACADO EN SACOS</b>		
<b>TAMAÑO DEL LOTE NUMERO DE SACOS ENVIADOS</b>		<b>NUMERO MINIMO DE MUESTRAS NUMERO DE SACOS</b>
2	8	2
9	15	3
16	25	5
26	50	8
51	90	13
91	150	20
151	280	32
281	500	50
501	1,200	80
1,201	3,200	125
3,201	10,000	200
10,001	35,000	315
35,001	150,000	500

#### **4.4.- MUESTRA DE CAMPO.**

La muestra de campo será reducida a muestra representativa para análisis de acuerdo a la norma ASTM C702.

Las muestras serán probadas según los métodos indicados en la siguiente sección: Prueba.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

#### 4.5.- PRUEBA.

Cuando las pruebas del material filtrante no puedan ser testificadas por un representante del comprador en el sitio de embarque, entonces el material filtrante será probado en el sitio de trabajo, de acuerdo a los siguientes procedimientos:

#### 4.6. SOLUBILIDAD EN ACIDO.

La prueba de solubilidad en ácido se efectúa mediante la inmersión de una cantidad de muestra en peso conocido, en ácido clorhídrico 1:1 (preparado mediante la combinación de iguales volúmenes de HC1, con gravedad específica de 1.18, y agua) hasta que los materiales solubles en ácido sean disueltos.

Posteriormente se determinará la pérdida de peso del material.

El peso mínimo de muestra y el volumen mínimo de ácido clorhídrico diluido 1:1 requerido, se muestra en la siguiente tabla:

<b>CANTIDAD MINIMA DE MUESTRA Y DE ACIDO CLORHIDRICO NECESARIO PARA REALIZAR LA PRUEBA DE SOLUBILIDAD EN ACIDO</b>			
TAMAÑO MINIMO DE LA PARTICULA EN LA MUESTRA		PESO MINIMO DE LA MUESTRA	VOLUMEN MINIMO DE HC1, 1:1
MM.	PULGADA	GR.	ML.
63	2 ½	4,000	7,000
37.5	1 ½	250	800
25.4	1	250	800
19	¾	250	800
12.5	½	250	800
> 9.5	> 3/8	100	320

El procedimiento será el siguiente:

Lavar la muestra en agua destilada y secar, durante una hora, a  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Pasar la muestra seca con una precisión de 0.1% del peso de la muestra.

Colocar la muestra en un vaso de precipitado grande (1 litro) y adicionar suficiente HC1 1:1 para sumergir completamente la muestra, sin que éste volumen sea menor al indicado en la tabla anterior.

Permitir que se realice la reacción, durante 30 minutos, a temperatura ambiente, después de que ala efervescencia ha cesado. Agitar ocasionalmente.

Lavar la muestra, repetidas veces, en agua destilada y secar, durante una hora, a  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Permitir que la muestra se enfríe, y pesar la muestra seca y fría, con una precisión de 0.1% del peso de la muestra.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

Reportar la pérdida de peso como material soluble en ácido.

Aplicar la siguiente ecuación de cálculo:

$$\text{Solubilidad en ácido (en porcentaje)} = \frac{\text{Pérdida de peso}}{\text{Peso original}} \times 100$$

Las pruebas se deberán realizar por duplicado para cada tamaño de material filtrante, y los dos resultados obtenidos se promediarán. Si los dos resultados no concuerdan en un rango de 2% del peso total de la muestra, entonces será necesario realizar dos análisis adicionales, promediándose los cuatro resultados.

### **PERFIL DE LA GRAVA.**

Las siguientes definiciones y pruebas serán usadas para determinar piezas fracturadas, planas y alargadas, de la grava filtrante. Se seleccionará visualmente las piezas fracturadas, planas o alargadas.

Se considera una cara fracturada, como una superficie rodeada de bordes filosos, tales como los producidos por golpes o choques en las rocas, y cuya superficie ocupe más del 10%, aproximadamente del área total de la partícula. Esto es con el fin de eliminar pequeñas lajas o muescas dentro de la clasificación de cara fracturada.

La relación entre el eje mayor y el eje menor del prisma rectangular que circunscribe a la partícula, será determinado utilizando un Vernier (pie de rey). Las piezas que se sospeche alargadas serán probadas mediante la comparación del espesor mínimo de la partícula medio aproximadamente en el punto medio de la dimensión de mayor longitud.

### **GRAVEDAD ESPECIFICA.**

La gravedad específica de la grava filtrante será determinada de acuerdo a la norma ASTM C127. La gravedad específica de la arena y la antracita filtrante se determinará de acuerdo a la norma ASTM C128.

### **GRANULOMETRIA.**

El análisis granulométrico del material filtrante, se realizará de acuerdo a la norma ASTM C136 modificada y complementada con las siguientes recomendaciones:

- *El tamaño de las partículas será determinado mediante el tamizado, a través de tamices estándar, calibrados de acuerdo a la norma ASTM E11. El tamaño de la partícula se definirá como la más pequeña abertura del tamiz que la partícula pase.*
- *La cantidad mínima de muestra requerida para el análisis granulométrico será determinada de acuerdo a los siguientes datos:*



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

<b>CANTIDAD MINIMA DE MUESTRA PARA PRUEBAS GRANULOMETRICAS</b>			
TAMANO MAXIMO DE LA PARTICULA EN LA MUESTRA		PESO MINIMO DE LA MUESTRA	
MM.	PULGADAS	KG.	LIBRAS
63	2 ½	25.0	55
37.5	1 ½	16.0	35
25.4	1	11.0	25
19	¾	6.8	15
12.5	½	4.5	10
9.5	3/8	2.3	5
4.75	No. 4	0.5	1
2.36	No. 8	0.1	0.2

El tamizado se realizará de acuerdo a la norma ASTM C136. Se deberá tener cuidado en evitar que los granos de antracita se quiebren durante el tamizado.

En términos generales, el tiempo de sacudida en máquina, para realizar el tamizado, es de 10 minutos aproximadamente para la arena; y de 5 minutos para la antracita.

Las mallas a utilizar deberán esparcirse para obtener puntos uniformemente distribuidos en la gráfica. Un punto deberá estar cercano al 10% y otro deberá estar cercano al 60%, con el fin de evitar una interpolación excesiva. Para una prueba inicial, de arena, se recomienda el uso de los siguientes tamices (serie Americana):

TAMIZ NUMERO	ABERTURA EN MM.
18	1.00
20	0.841
25	0.707
30	0.595
40	0.420

Para antracita se recomienda:

TAMIZ NUMERO	ABERTURA EN MM.
14	1.41
16	1.19
18	1.00
20	0.841
25	0.707
30	0.595

El porcentaje acumulado que pasa cada tamiz será calculado y graficado en papel logarítmico-probabilístico (o semilogarítmico), con la abertura del tamiz en la escala logarítmica y el porcentaje acumulado en la escala probabilística (o lineal). Una curva suave deberá ser obtenida por la unión de los puntos graficados.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

De la curva se obtendrá el valor correspondiente al tamaño del 10%, que es el tamaño efectivo, en milímetros. El coeficiente de uniformidad se obtendrá dividiendo el valor del 60% acumulado, entre el tamaño efectivo.

### **RECHAZO DE MATERIAL FILTRANTE**

En caso de que los materiales filtrantes no cumplan los requerimientos aplicables expresados en éstas especificaciones, deberán ser retirados del sitio de trabajo, siendo el proveedor el que cubra los gastos originados por ésta maniobra.

El proveedor podrá proponer que se realicen de nuevo las pruebas del material en disputa, en un laboratorio externo aprobado por el comprador.

### **PRUEBAS ADICIONALES.**

Como opción del comprador o el proveedor, se podrán realizar dos pruebas adicionales, utilizando dos nuevas muestras representativas y un laboratorio externo aceptado de común acuerdo para la realización de los análisis.

Los resultados de todos los análisis serán promediados aritméticamente, a menos que se acuerde otra forma de evaluación.

Si el resultado del laboratorio externo dispone que el material filtrante cumple con los requerimientos de éstas especificaciones, el comprador aceptará el material y pagará los gastos incurridos por ala realización de las pruebas adicionales. Si el material filtrante no cumple con los requerimientos de éstas especificaciones, el proveedor retirará, sin pérdida de tiempo, el material entregado en el sitio de trabajo, y pagará los gastos del laboratorio externo.

### **ALTERNATIVA AL RETIRO DEL MATERIAL FILTRANTE ENTREGADO EN EL SITIO DE TRABAJO.**

Como una alternativa para no retirar el material del sitio donde ha sido entregado, el proveedor podrá procesar y modificar éste material, en el sitio de trabajo, hasta cumplir con los requerimientos de las especificaciones. Esto será realizado con la aprobación y control del comprador.

### **EMBARQUE DEL MATERIAL FILTRANTE.**

#### **PREPARACION.**

El embarque será realizado en apropiados sacos, de tela o plástico o en camiones limpios, cubiertos; con el fin de permitir la pérdida o contaminación del material filtrante en tránsito. El embarque en camiones sin cubierta, con fondo de tolva, será aceptable cuando se tomen precauciones adecuadas para cubrir el material filtrante y mantenerlo sin pérdidas en tránsito.

Cuando el material filtrante es enviado en sacos, deberá ser almacenado en el sitio de trabajo de tal forma que se prevenga la ruptura de los sacos y que el material se esparza en el área de trabajo.

#### **AVISO DE ENVIO.**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

Cuando el material filtrante está siendo cargado en el transporte, el proveedor deberá notificar al comprador los siguientes datos: *Número de vehículo, fecha en que será enviado y una certificación de la granulometría del material filtrante que se envía.*

### **MARCAQUE DE SACOS.**

Cada saco de material deberá ser macado claramente con la siguiente información: *graduación, fuente, fecha de empaque y lote o pila (de almacén) de referencia.*

### **RECEPCION DEL MATERIAL FILTRANTE.**

Cuando el material filtrante llegue al sitio de trabajo, éste será muestreado y analizado rápidamente, a fin de procesar a su aceptación.

### **5. MEDICION Y PAGO.**

El suministro y la colocación de los materiales filtrantes que ejecute el contratista, se medirán en METROS CUBICOS (M3.); con aproximación a un decimal; determinándose la cantidad de metros cúbicos a utilizar en base al proyecto.

El Precio Unitario incluye: el suministro del material filtrante, carga, descarga, acarreo hasta el lugar de la obra, maniobras locales y pruebas descritas en éstas especificaciones, fletes, mano de obra, colocación, material y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

### **REG-03.- REGISTROS.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por registro de block macizo de 0.75 x 0.75 mt., hasta 1.00 mt. de profundidad, con base de tapa a base de marco y contramarco de ángulo de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16", aplanado interior con mortero cemento-arena proa. 1:4, incluye: suministro de todos los materiales y mano de obra; la construcción de éste registro se sujetará a lo señalado en el proyecto y/o a las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

Sus dimensiones normales serán las mismas señaladas en la definición.

La excavación para el registro se hará de las dimensiones necesarias y se pagará por separado.

La construcción del registro se hará de las características que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor; la ejecución de éste concepto será estimada y liquidada de acuerdo al proyecto en su definición implícita y de la misma manera fabricado y colocado por el contratista.

**MEDICION Y PAGO.-** La medición para fines de pago del conjunto de obra de albañilería, que ejecute el contratista en la construcción del registro, será en PIEZA (Pza.), incluyendo: las conexiones correspondientes con la tubería.

El Precio Unitario incluye: el suministro de todos los materiales puestos en la obra, carga, descarga, acarreos dentro y fuera de la obra, fletes, maniobras locales, elaboración del concreto y mortero, fabricación, herramienta, equipo necesario y mano de obra.

### **TEJA -01.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEJA DE BARRO**



**CDI**  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

**COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**DEFINICION Y EJECUCIÓN:** Se entenderá por suministro y colocación de teja de barro prensado de media caña (cholula Puebla) de 10 x 20 asentada sobre losa de concreto incluye: caballetes de la misma teja y mortero cemento-arena en la hilada de desplante; al que el contratista requiera para la ejecución de la colocación de la teja en base al proyecto y a las indicaciones del Ingeniero Supervisor para fines de pago, será estimada y liquidada de acuerdo a su definición implícita en base al proyecto.

**MEDICION Y PAGO:** El suministro y la colocación de la teja de barro se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), incluyendo todos los materiales para su instalación.

**El precio unitario incluye:** El suministro de la teja de barro prensado de media caña (cholula Puebla) de 10x20. la elaboración del mortero, carga, descarga y acarrees, dentro y fuera de la obra, fletes, maniobras locales, material para su instalación, mano de obra y herramienta necesaria.

**ESTRUC-ALUM-01 AL 06.- ESTRUCTURAS DE ALUMINIO.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por fabricación, suministro y colocación de estructuras de aluminio natural, línea y secciones de las estructuras, según se detallan en el proyecto, con materiales a utilizar, indicados en concepto definidos de manera implícita en proyecto, incluye: herrajes, accesorios, herramienta y mano de obra; y la que el contratista requiera para ejecutar el concepto, proporcionando: material, mano de obra, equipo y demás requerimientos, instalaciones de las estructuras de aluminio serán del tipo modelo, indicado en los planos. Todo trabajo será fiel al detalle, perfiles limpios, rectos, bien definidos, superficies lisas de color y textura uniforme, libre de defectos que puedan limitar su resistencia o durabilidad.

Las conexiones y accesorios serán de suficiente resistencia para soportar cargas y esfuerzos a los que serán sometidos. El contratista debe de tomar en cuenta que donde el aluminio entra en contacto con un material distinto, se aplicará con brocha, una capa pesada de cromato de zinc, seguida de dos capas de pintura de metal de aluminio y mampostería al metal distinto. Donde el aluminio entra en contacto con mampostería o concreto, se aplicará una capa pesada de pintura resistente a la calis, mampostería o concreto. Donde el aluminio entra en contacto con madera, se aplicarán dos capas de pintura metal de aluminio y mampostería a la madera.

La ejecución de éste concepto está en base al proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero Supervisor; serán estimadas y liquidadas de acuerdo al concepto en su dimensión implícita.

**MEDICION Y PAGO.-** Para fines de pago, la fabricación, suministro y colocación de las estructuras de aluminio, se medirán en PIEZAS (PZA.), LOTE (LOTE) o METRO CUADRADO (M2.), según proyecto; al efecto de determinará el numero a utilizar en base a lo que se ejecute en el lugar de la obra.

El Precio Unitario incluye: El suministro de todos los materiales, para la fabricación de las estructuras de aluminio natural, línea y secciones de las estructuras en base al proyecto, herrajes, accesorios, herramientas necesarias, material necesario para su instalación y mano de obra.

**BASE-CONC.- BASES DE CONCRETO.**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por base de concreto de resistencia según proyecto, para soportar tuberías de 4" Ø de lavado superficial de filtros, medidas de 0.20 x 0.20 x 30 cm., incluye: suministro de todos los materiales, cimbra, descimbra, fabricación del concreto, curado, vaciado y colado,







**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

mano de obra, herramienta necesaria; para ejecutar éste concepto el contratista requerirá de suministrar todos los materiales que se utilizarán

en el lugar de la obra, la sección de las bases según proyecto, de la elaboración del concreto (clave 4030); cimbra y descimbra (clave 4080); todo esto estipulado en base al proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor.

Las bases de concreto no deberán presentar fallas; si el supervisor considera que las bases se encuentran en malas condiciones, se demolerán y el contratista volverá a fabricarlas con carga a sí mismo.

**MEDICION Y PAGO.-** Para fines de pago, para ser estimada y liquidada el concepto, en su totalidad, se medirá en PIEZA (PZA.), al efecto se determinará el número de piezas a utilizar en base al proyecto.

El Precio Unitario incluye: todo el material para la fabricación del concreto estipulado en proyecto, cimbra, descimbra, mano de obra y herramienta necesaria para su correcta ejecución.

**SIST-CLORA-1 AL .- ESPECIFICACIONES PARA EL SISTEMA DE CLORACION.**

**A.** El sistema de cloración para las plantas potabilizadoras, contiene los elementos y dispositivos necesarios para efectuar la PRECLORACION Y POSCLORACION, como son: clorador, detector de fugas de cloro, alarma visual y sonora, máscaras, herramientas, polipasto eléctrico, bombas de ayuda, rotámetros, manómetros, tanques de cloro, inyectoras, válvulas, cabezales, tuberías de PVC y acero negro sin costura, así como sus accesorios.

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá como sistema de cloración al conjunto de dispositivos, tanques, inyectoras, válvulas, tuberías y accesorios, polipasto eléctrico, bombas de ayuda y rotámetros; que son los elementos requeridos por la planta potabilizadora para efectuar la Precloración y Poscloración.

**A.1 GARANTIA DE EQUIPO.**

**DEFINICION.-** Se denomina equipo a: *CLORADORES, INYECTORES, ROTÁMETROS, CILINDROS PARA ENVASES DE CLORO, SWITCHOVER, VALVULAS DE ALIVIO DE PRESION, POLIPASTO, SOPLADORES, AGITADORES, COMPRESORES, BOMBAS, MOTORES, COMPUERTA DE GLOBO Y ACCESORIOS NECESARIOS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS ANTES EMENCIONADOS, PARA LLEVAR A CABO EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA.*

El equipo estará garantizado contra cualquier defecto de fabricación, calidades de material o mano de obra, por un año a partir de la fecha de embarque.

El SAS. se reserva el derecho de rechazar, exigir la reparación o reemplazo de todo el equipo encontrado defectuoso, sin costo alguno para ésta.

La garantía incluye la fabricación de equipo con los materiales, diseño y especificaciones solicitados por el SAS. y/o propuestos por el concursante y aceptados por el SAS, expresamente en el contrato.

El contratista otorgará nueva garantía en los mismos términos de la original a aquellas piezas que se hayan repuesto o aquellas fallas que se hayan corregido.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

La garantía debe ser presentada por escrito por el Concursante-Proveedor, como anexo al documento-proposición, catálogo de conceptos y cantidades de obra.

El contratista debe incluir los catálogos en original de las firmas que fabriquen el equipo y accesorios, incluyendo su descripción, especificaciones de construcción, operación y mantenimiento, así como la calidad de los materiales y pruebas realizadas a éstos, con los rangos de valores que deben cumplir.

**1. DOSIFICADOR DE GAS CLORO (CLORADOR).**

**DEFINICION.-** El contratista suministrará, transportará y probará el clorador con rotámetro integrado y capacidad de 950 lb/día, marca Wallace & Tiernan o similar, V-Notch serie V 2000, modelo V 2030, encargados de dosificar la cantidad de cloro que se requiere aplicar, al llevar a cabo el proceso de desinfección.

La instalación del clorador deberá efectuarse en el sitio indicado en el proyecto, respetando elevaciones y demás linimientos establecidos en el plano.

El clorador será de alta calidad comercial y se someterá a prueba de capacidad, que cumpla con las especificaciones del Instituto del Cloro (ICC) y otras que el propio proveedor tenga establecidas, que serán efectuadas con la inspección del Ingeniero.

El proveedor deberá indicar la fecha de entrega manual de operación y dibujos de detalle de sus partes.

El clorador estará garantizado contra fallas mecánicas y mano de obra, según los alcances establecidos en el inciso A.1 (referente a garantía de equipo).

**MEDICION Y PAGO.-** La medición para fines de pago del suministro, transporte, instalación y pruebas del clorador y accesorios que se detallan en el plano de cloración, consideradas como una sola unidad que se denomina pieza.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** El suministro, transporte, colocación y prueba del clorador se liquidarán al contratista con la clave que le corresponda del catálogo de conceptos y cantidades de obra.

**2. DETECTOR DE FUGAS.**

El detector de fugas de cloro, tendrá una sensibilidad de 1 p.p.m.; dispondrán de alarma visual y sonora; contará con los aditamentos necesarios para montaje en pared.

Por el precio unitario del documento-proposición, el Contratista suministrará, instalará y probará en la obra, el detector de fugas requerido, para el sistema de cloración.

El detector de fugas será instalado en la sala de cloración de la planta potabilizadora, en el sitio que indique el proyecto y/o según órdenes del Ingeniero.

El detector de fugas deberá someterse a simulación de fuga, demostrando el funcionamiento de las alarmas visual y sonora, en presencia del Ingeniero, quien comprobará el rango de funcionamiento del detector.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El concursante deberá anexar por escrito a su proposición, las características del detector y una breve descripción de su funcionamiento.

- 1 válvulas para cloro de 19 mm., 14 NGT (cl)-1
- 6 fusible de seguridad de 19 mm., 14 NGT (cl)-1
- 1 protector de válvulas
- 2 cuellos de 765 mm. De diámetro.

Cualquier accesorio no incluido en éstas especificaciones y que a juicio del contratista sea necesario tomar en cuenta, deberá ser propuesto y su aceptación definitiva queda a criterio del Ingeniero Residente.

Se deben anexar en las cotizaciones, los catálogos en original de las firmas que fabriquen los equipos y accesorios, incluyendo su descripción y especificaciones de construcción y operación, así como de la calidad de sus materiales.

Todos los equipos y accesorios serán suministrados, instalados y probados por el Contratista a entera satisfacción del Ingeniero Residente.

El almacenaje adecuado y seguro de los cilindros, así como el transporte, deben cumplir con los reglamentos y especificaciones de ICC.

Además de la recepción de cilindros, el Ingeniero Supervisor deberá recibir los documentos que amparen satisfactoriamente las siguientes pruebas:

- Hidrodinámica
- Neumática
- Revelado de esfuerzos
- Radiografiado de soldadura
- Garantía de acero

En caso de presentar algún desperfecto el Ingeniero Supervisor se reservará el derecho de pedir la reparación de la parte dañada o el reemplazo del cilindro que no cumpla con las especificaciones o cuya calidad comercial sea inadecuada.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de este concepto se hará por el suministro, instalación y prueba de cada cilindro y accesorios antes descritos, considerados como una sola unidad que se indica como pieza en el catálogo de conceptos y cantidades de obra.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** La estimación y liquidación a que tenga derecho el Contratista, se identificará con la clave que en el catálogo de conceptos corresponda.

### 3. **INYECTOR.**

Se suministrará, transportará, colocará y probará inyector de 51 mm. (2") de diámetro, garganta variable para una presión de trabajo de 45 PSI y gasto de 40 gpm.

La instalación del inyector deberá efectuarse en el sitio indicado en el proyecto.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El inyector será sometido a prueba en presencia del representante de la C.N.A. En fallas, en equipo defectuoso o en calidad comercial inadecuada, la C.N.A. se reserva el derecho de pedir el reemplazo del inyector o la reparación de la parte dañada.

**MEDICION Y PAGO.-** La medición y pago del suministro, transporte, colocación y prueba del inyector, se efectuará por pieza instalada y probada a satisfacción del representante de la C.N.A.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** El suministro, transporte, colocación y prueba del inyector se liquidará al proveedor con la clave que en catálogo de conceptos le corresponda..

#### 4. **SISTEMA DE CAMBIO AUTOMATICO (SWITCHOVER).**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende el suministro, instalación y prueba del equipo, que se encarga de efectuar el cambio automático a un nuevo abastecimiento de cloro, cuando el abastecimiento de la línea en operación se agota o, de cilindro vacío a cilindro lleno, éste equipo deberá regular automáticamente a una presión a 22 PSI en la línea de alimentación al clorador.

El switchover será de la marca WALLACE & TIERNAN modelo V-2000 o similar, con capacidad de 950 lb/día y deberá ser instalado en el sitio indicado en el proyecto y con las dimensiones que se marcan en el plano.

Este sistema deberá incluir lo siguiente:

- Interruptor derecho manual de gas.
- Unidad especial de trampa y filtro que protege el sistema y al clorador de contaminantes en el gas.
- Sistema ensamblado en paquete, un herraje para montar y conexiones.

Los materiales que se encuentran en contacto con el gas, deberán ser de material resistente a la corrosión.

Cualquier accesorio no incluido en estas especificaciones y que a juicio del Contratista sea necesario tomar en cuenta, deberá ser propuesto y su aceptación definitiva, quede a criterio del Ingeniero Supervisor.

Se deben anexar en las cotizaciones, los catálogos en original de las firmas que fabriquen los equipos y accesorios, incluyendo su descripción y especificaciones de construcción, operación, mantenimiento y la calidad de sus materiales.

El switchover será de primer uso y su sistema deberá ser de buena calidad comercial y estará garantizado por defectos de fabricación. Será objeto de inspección por parte de la C.N.A., en caso de tener algún defecto, está se reserva el derecho de pedir la reparación o el reemplazo total hasta que cumpla con las especificaciones de calidad y funcionamiento a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de éste concepto se hará por el suministro, instalación y prueba del sistema de cambio automático y accesorios antes descritos como una sola unidad, que se denomina PIEZA (PZA.), en el catalogo de conceptos y cantidades de obra.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** La estimación y liquidación a que tenga derecho el Contratista se identificará con la clave que le corresponda en el catalogo de conceptos.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**5. BOMBA DE AYUDA.**

Suministro, transporte, instalación y prueba de bomba centrífuga horizontal tipo turbina de ayuda para el sistema de cloración y dosificación, bajo las especificaciones siguientes:

* GASTO:	8.8 G.P.M.
* CARGA DINAMICA:	550 PIES
* MARCA:	AURORA PICSA Ó SIMILAR
* TIPO:	TURBINA, SERIE 110
* MODELO:	G5TRL CON SUCCION Y DESCARGA DE 1¼" x 1¼"
* MOTOR:	5 H.P., 1750 R.P.M., 220-440 VOLTS, 60 HZ.
* NUM. DE PASOS:	1
* NUM. DE UNIDADES:	1 PIEZAS

El Contratista deberá suministrar el siguiente material:

- Partes de repuesto para 2 años de operación normal.
- Catálogos y dibujos de detalles, certificados.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Fecha de entrega.
- El proveedor deberá indicar las normas utilizadas en la construcción y pruebas de operación.

La proposición del Contratista deberá incluir en el precio unitario de la bomba, el suministro, transporte, instalación y puesta en servicio.

El cumplimiento de estas especificaciones no libera al Contratista de la responsabilidad respecto al suministro del equipo adecuado, mano de obra y materiales que implique el buen funcionamiento de la bomba en las condiciones establecidas.

La bomba estará garantizada de defectos de mano de obra, diseño y operación, según los alcances establecidos en el inciso A.1, relativo a la Garantía.

La bomba será objeto de inspección por parte de la C.N.A., y esta se reserva el derecho de reparación o reemplazo de todo el equipo que no cumpla estas especificaciones o cuya calidad comercial sea inadecuada.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro, transporte, colocación y puesta en servicio de la bomba, se medirá para fines de pago en PIEZA (PZA.) instalada y probada a satisfacción de la C.N.A.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** La estimación y liquidación a que tenga derecho el Contratista, se identificará con la clave que le corresponda en el catálogo de conceptos, cuyo concepto se describe implícitamente en el proyecto.

**6. POLIPASTO**

Se suministrará, transportará, colocará y probará un polipasto con capacidad de carga de 3,200 kg., con motor principal de 13 H.P., motor de precisión de 1 ½ H.P., el motor del tipo cerrado, sin ventilación, horizontal, reversible, NEMA-C, del tipo jaula de ardilla y de capacidad adecuada a la carga que va a mover. Dispondrá de botonera de control, corriente 440-220 volts, 60 HZ., 3 fases,



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

frenos, tambor, engranes, cables, poleas, gancho, etc. Que servirán para manejar las cargas máximas especificadas.

### **FRENOS**

El polipasto deberá ser equipado con dos frenos, uno de operación normal para el sostenimiento de la carga cuando se interrumpa la energía eléctrica; acoplado directamente a la flecha del motor y el otro será de emergencia en caso de que falle el freno de operación normal.

### **CABLES**

Serán de construcción, apropiado para el servicio de polipasto y grúas, tendrán la resistencia adecuada para resistir con toda seguridad las cargas muertas y dinámicas y las del impacto. Los esfuerzos que se presentan en los cables, cuando trabajen a plena carga, no deberán exceder de 1/5 del esfuerzo de ruptura, y serán de fabricación adecuada para soportar la flexión producida durante el enrollamiento en el tambor.

### **POLEAS**

Se construirán de acero y su diámetro estará de acuerdo al diámetro del cable, sus ranuras serán debidamente maquinadas y su diámetro será permisible para darle asiento adecuado al cable.

### **GANCHO**

Se construirá de acero forjado, deberá girar libremente los 360° y deberá tener las dimensiones adecuadas para las cargas especificadas, soportando las cargas muertas, dinámica y de impacto.

La tensión producida a plena carga, no deberá rebasar 1/5 de la resistencia última del material.

El equipo de control deberá instalarse accesible y cómodamente, para su fácil manejo.

### **PINTURA**

Todas las partes metálicas del polipasto, exceptuando las partes maquinadas, deberán limpiarse y protegerse con pintura, aplicando una mano de pintura anticorrosivo, a base de inorgánico de zinc, y para la segunda mano, se aplicará un recubrimiento vinílico de altos sólidos, aplicándose todo en el taller del fabricante y las partes expuestas se protegerán con grasa. El color puede ser amarillo caterpillar y los tableros, verde.

El Contratista adquirirá, transportará y colocará viga IPR de 8" y 5 1/4", para soporte del polipasto.

El polipasto servirá para las operaciones de montaje y desmontaje del tanque de cloro de 2000 lbs.

La vigueta IPR que soportará al polipasto estará anclada a la losa del techo de la sala de cloración, según se muestra en el plano del proyecto.

### **CALIDAD DE MANUFACTURA**

El trabajo de fabricación del polipasto a que se refieren estas especificaciones, deberán desarrollarse y terminarse de acuerdo con el mejor control de calidad en materiales y acabados, a pesar de las omisiones que pudiera haber es estas especificaciones y en el plano de referencia.

El polipasto deberá someterse a las pruebas de capacidad y desplazamiento y otras que el mismo fabricante tenga establecidas, para demostrar su correcta fabricación y operación en presencia del Ingeniero.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El Contratista ganador del concurso deberá suministrar el siguiente material:

- Partes de repuesto para dos años de operación manual.
- Dibujos generales y de detalles, certificados.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Fecha de entrega.
- El Contratista deberá indicar las normas utilizadas en la construcción y en las pruebas de operación.

La proposición del Contratista deberá incluir en el precio unitario del polipasto, el suministro, transporte, instalación, prueba y puesta en servicio.

El cumplimiento de estas especificaciones no libera al Contratista de la responsabilidad, respecto al suministro del equipo adecuado, mano de obra y materiales que impliquen el buen funcionamiento del polipasto en las condiciones especificadas.

El polipasto estará garantizado por defectos de mano de obra, diseño y operación, según los alcances establecidos en el inciso A.1, relativo a Garantía.

El polipasto y accesorios serán objeto de inspección por parte de la C.N.A. y esta se reserva el derecho de reparación o reemplazo de todo el equipo que no cumpla con estas especificaciones o cuya calidad comercial sea inadecuada.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro, transporte, colocación y prueba del polipasto, se medirá para fines de pago en PIEZA INSTALADA (PZA.), y se probará a satisfacción de la C.N.A., incluye: viga IPR y accesorios.

#### 7. **MANOMETRO PARA GAS.**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende el suministro, instalación y prueba del manómetro para gas cloro, que se encargará de medir la presión en los múltiples de descarga de los cilindros de 908 kg.

Este manómetro para gas, deberá ser de la marca WALLACE & TIERNAN o SUREX-SUPRA o similar, con las características siguientes:

MARCA:	WALLACE & TIERNAN O SIMILAR.
TAMAÑO DE CARATULA:	4 ½" DE DIAMETRO.
No. DE TIPO DE CAJA:	1279
MATERIAL DE LA CAJA:	RESINA FENOLICA.
SISTEMA DE BOURDON:	ACERO INOXIDABLE 316.
RANGO DE PRESION:	0-11 KG/CM <sup>2</sup> .
DIVISIONES:	1 KG/CM <sup>2</sup> .
SUBDIVISIONES:	0.1 KG/CM <sup>2</sup> .
EXACTITUD:	(+/-) 0.5%.
CONEXIÓN:	INFERIOR 1/8" NPT.

El manómetro debe incluir sello de diafragma, cuando el fluido (cloro) no sea adecuado para el sistema Bourdon.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El manómetro debe incluir sus accesorios para su instalación.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de éste concepto se hará por el suministro, instalación y prueba del manómetro, considerado como una sola unidad, que se denomina PIEZA (PZA.), en el catálogo de conceptos y cantidades de obra.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** El suministro, instalación y prueba de los manómetros, se liquidará al Contratista al precio unitario estipulado en el catálogo de conceptos con la clave que le corresponda.

**8. VALVULA REGULADORA.**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende el suministro, transporte, instalación y prueba de la válvula reguladora de vacío y check de diafragma, para el funcionamiento correcto del intercambio automático.

La válvula reguladora de vacío debe ser de la marca WALLACE & TIERNAN o similar.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de éste concepto se hará por el suministro, instalación y prueba de la válvula reguladora considerada como una sola unidad, que se denomina PIEZA (PZA.), en el catálogo de conceptos y cantidades de obra.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** El suministro, transporte, instalación y prueba, se pagará al Contratista al precio unitario estipulado en el catálogo de conceptos con la clave que le corresponda.

**9. JUEGO DE HERRAMIENTAS "KIT B", PARA FUGAS DE CLORO.**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende el suministro y prueba del juego de herramientas de emergencia "KIT B", para reparación de gas en los cilindros de cloro de 908 kg.

El "KIT B", servirá para tapar las fugas en los cilindros de cloro de 908 kg., y se alojará en un lugar de rápido acceso, lejos del almacén y sala de cloración, de manera que estén listos para su uso inmediato cuando se requieran.

Cualquier accesorio no incluido en estas especificaciones y que a juicio del contratista sea necesario tomar en cuenta, deberá ser propuesto y su aceptación definitiva queda a criterio del Ingeniero Supervisor.

Se deben anexar en las cotizaciones, los catálogos en original de las firmas que fabriquen las herramientas y accesorios, incluyendo su descripción y especificaciones de construcción y operación, así como de la calidad de sus materiales.

Todos los equipos y accesorios serán suministrados, instalados y probados por el contratista a entera satisfacción del Ingeniero Supervisor.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de éste concepto, se hará por el suministro y prueba del "KIT B" de emergencia y accesorios, considerados como una sola unidad, que se denomina JUEGO (JGO.), en el catálogo de conceptos y cantidades de obra.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** El juego de herramientas “KIT B” para fugas de cloro, le será liquidada al contratista al precio unitario estipulado en el catálogo de conceptos con la clave que le corresponda.

**10. MACARA ANTIGAS CON TANQUE DE OXIGENO.**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende la máscara y accesorios que utilizarán los operadores para proteger el sistema respiratorio por el efecto tóxico debido a la inhalación posible de fugas de gas cloro.

La máscara antigas, será de tipo “demanda de presión”, marca MSA 461704 o similar, contará con una válvula de exhalación de resorte y con un regular para trabajar a presión, con abastecimiento de aire a la máscara.

El sistema tendrá dispositivo de alarma para baja presión y cilindro de aire comprimido.

Tanque de aire de reserva MSA 94007 o similar con periodo de servicio de 30 min.

La máscara antigas, deberá contar con implemento de sujeción al usuario, que permita su movilidad.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de este concepto se hará por el suministro, instalación y prueba de cada máscara con sus accesorios antes descritos y considerados como una unidad, que se denomina PIEZA (PZA.), en el catálogo de conceptos, con la clave que le corresponda.

**11. MASCARA ANTIGAS TIPO CANISTER.**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende la máscara y accesorios que utilizarán los operadores para protegerse en caso de una fuga de cloro y evitar su intoxicación al ser inhalado.

La máscara antigas será tipo Canister, comprende un Canister a través del cual pase el aire. El Canister contiene un absorbente químico, el cual se especificó para el cloro gas, que es liviano en peso, deberá contar con implementos de succión al usarlo, para que permita su movilidad.

La máscara antigas será tipo Canister, con las características siguientes:

\* MARCA: MSA 457083, MSA 77711 EXTRA CANISTER.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de éste concepto se hará por el suministro, transporte, instalación y prueba de cada máscara con sus accesorios ya descritos y considerados como una sola unidad que se denomina PIEZA (PZA.), en el catálogo de conceptos y cantidades de obra.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** La máscara antigas tipo Canister será liquidada al Contratista con la clave que le corresponda en el catálogo de conceptos.

**12. SOPORTE DE ACERO.**

**DEFINICION.-** Este concepto comprende los accesorios encargados de soportar los cilindros de 908 kg. De capacidad y peso propio de 685 kg. Aproximadamente, durante su almacenamiento y uso.

Los soportes se fabricarán por medio de una rodaja con dos rodillos de acero de 3” de diámetro y embalados, que estarán montados sobre una placa de acero similar a la de WALLACE &





**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

TIERNAN o similar, con las siguientes dimensiones: 21" X 4" x 1/4"; para sujetar la placa a la base de concreto se le dejarán 4 agujeros alargados de 9/16" de Ø, con una separación a centros de 19", las anclas de sujeción serán de 1/2" de Ø sobresaliendo del nivel del piso 1 1/2" tuerca y rondana de presión.

Para soportar cada tanque se utilizarán 4 rodajas. Todos los materiales que se utilicen en la fabricación de la rodaja y accesorios de sujeción, deberán ser de primer uso y de buena calidad.

La placa deberá pintarse a base de pintura epóxica, con dos manos, para evitar la corrosión y será instalada de acuerdo con los lineamientos del proyecto.

Todas las rodajas serán inspeccionadas por el Ingeniero Supervisor y éste se reserva el derecho de aceptar la reparación o el reemplazo de aquellas que tengan algún defecto o sean de calidad comercial inadecuada.

**MEDICION Y PAGO.-** El pago de éste concepto se hará por el suministro, fabricación, transporte, instalación y prueba de cada soporte y accesorios antes descritos, considerados como una sola unidad y en el catálogo de conceptos se denominará PIEZA (PZA.).

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** Los soportes de acero serán pagados al contratista al precio unitario estipulado en catálogo de conceptos con la clave que le corresponda.

**13. REJ-IRVING.- REJILLA IRVING.**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.-** Se entenderá por rejilla de acero electroforjada (IRVING) tipo standard (IS-05) con solera de carga de 4.8 x 38.1 (3/16" x 1 1/2"), incluye: maniobras, cortes, ajustes necesarios, herramienta, equipo, nivelación, suministro y colocación; y la que el contratista requiera y suministre para la ejecución del concepto en base al proyecto y/o las indicaciones del Ingeniero Supervisor para ser estimada y liquidada.

**MEDICION Y PAGO:** La rejilla de acero electroforjada IRVING, se medirá en metro cuadrado (M2), para fines de pago; al efecto se determinará el numero de metros cuadrados en base al proyecto.

El precio unitario incluye: el suministro de la rejilla IRVING con solera de carga de 3/16" x 1 1/2", maniobras, cortes, ajustes necesarios, herramienta, equipo, nivelación. Colocación, suministro de todos los materiales a utilizar y mano de obra.

**MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE CLORACION.**

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE CLORO.**

*El objetivo primario del mantenimiento de cualquier instalación de cloración es la prevención de fugas, principalmente las que ocurren a presión. Por lo tanto, cualquier junta en el sistema de abastecimiento entre la fuente de cloro y la válvula reductora de presión en el clorador, es una fuente potencial de presión, el gas cloro está en vacío. La conexión del medidor de presión de cloro dentro del clorador es también una fuente de fugas.*

*Las fugas de gas cloro son de naturaleza insidiosa. El método común de detectarlas (con una solución de amoníaco) pierde las fugas muy pequeñas, las que no se pueden detectar por el olor. Estas fugas pueden durar sin notarse por semanas antes de alcanzar una etapa crítica. En esos casos el operador debe buscar dos cosas en cualquier junta de gas bajo presión.*

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

- CLORACION DE LA JUNTA.
- FORMACION DE HUMEDAD.

*CLORACION.- La mayoría de los accesorios del cabezal de gas cloro son de baño de cadmio sobre piezas de bronce o sobre tubo de cobre. Si está ocurriendo una fuga (aún aquellas que no se detecten por el amoniaco o el olfato), el baño de cadmio desaparecerá y el metal base, tomará un color rojo, que significa bronce dezinquificado o cobre corroído. Algo de espuma verde de cloruro de cobre aparecerá alrededor de los fillos del metal corroído.*

*FORMACION DE HUMEDAD.- Pequeñas gotas de líquido pueden aparecer en la parte de debajo, de junta de cloro gaseoso o líquido. Esta es la más insidiosa de todas las fugas, ya que puede permanecer sin detección en sistemas de cabezal de 1 a ¼ de pulgada, por largos periodos de tiempo. Generalmente éstas líneas están pintadas con una buena pintura de manera de que el cambio de color y los productos de la corrosión no se ven fácilmente. Es mejor pintar éstas líneas de un color amarillo brillante. Ya que si una de estas fugas pequeñas ocurre, la primera evidencia será un punto húmedo de orín café, el cual es altamente visible.*

*Mientras éstas fugas ocurren la corrosión está tomando lugar en las roscas de la junta y procede hasta que una fuga masiva ocurre repentinamente. Otro método adecuado de monitorear las fugas es por medio de un detector de fugas de gas cloro, capaz de detectar fugas hasta 0.5 ppm, de concentración de cloro en el aire. Estos detectores monitorean el aire, ya sea en cuarto de cilindros de cloro o en el cuarto de equipos de cloro, o en ambos, tomando una muestra continua de aire y pasándola sobre un rollo móvil de papel impregnado con ortotolidina.*

*Los pasos de mantenimiento para prevenir las fugas son:*

- 1.- Cada vez que una unión con junta de una línea de cloro se rompa, se debe reemplazar la junta con una nueva.
- 2.- En una unión roscada, se cepilla con alambre la rosca y se usa cinta de teflón como lubricante de la rosca.
- 3.- Se deben reemplazar los empaques de la válvula del cabezal de gas por lo menos una vez al año. Debe usarse el empaque del tipo teflón donde se recomiende. La falla del empaque de ésta válvula esta entre las más comunes de las fugas de cloro.

*Otras fuentes potenciales de fugas de cloro gaseoso o líquido son los protectores de los diafragmas que se usan en los medidores e interruptores de presión de cloro gaseoso. Los diafragmas de plata en estos protectores fallan con el tiempo por fatiga del metal. La vida de éstos diafragmas varia mucho, dependiendo de la presión que manejan y la frecuencia de los ciclos, y va de siete a diez años.*

*Cuando el diafragma de plata falla, la glicerina en la parte de arriba del diafragma se difunde hacia el sistema de cabezal del cloro. El cloro reacciona con la glicerina para producir una masa que parece huevos revueltos y que es difícil de quitar. Si esto no se detecta, el cloro corroerá el tubo Bourdón en el medidor (o interruptor de presión), causando una fuga masiva de cloro. Estas fallas de diafragmas con mayor frecuencia no se detectan en sistemas grandes en la fase líquida del cloro, ya que el cloro líquido se lleva la pequeña cantidad de glicerina hacia el evaporador donde el resultado puede pasar desapercibido por algún tiempo.*



CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

*En vista de las consecuencias globales, el programa de mantenimiento preventivo debe considerar el reemplazo de todos los medidores a interruptores de presión con protectores de diafragma cada cinco años.*

*Otra causa de fugas serias de cloro, es el tubo defectuoso flexible entre el cilindro y el sistema de cabezal de cloro. El operador debe entender que este tubo esta sujeto a desgaste corrosivo cada vez que se desconecta un tanque y el tubo flexible se expone a la atmósfera.*

*Cuando esto ocurre, el cloro que llena los huecos en la tubería absorbe humedad de la atmósfera, produciendo ácido clorhídrico concentrado y ácido hipocloroso, los cuales inmediatamente atacan al cobre en el tubo flexible (por la parte interior). Los productos de la corrosión se rompen cuando el tubo se dobla para ponerlo nuevamente en su lugar debilitando la pared del tubo flexible de cobre para los cilindros deben desecharse cada año, si el contenido de diez cilindros de gas cloro han pasado por ellas.*

*Todas las uniones en los sistemas de cabezal de cloro deben ser del tipo de amoniaco con 2 pernos con una unión remitada con junta. Es deseable reemplazar las juntas cada cinco años, aún si la junta no se ha abierto.*

*El sistema de cabezal de cloro gaseoso o líquido entre los cilindros y los cloradotes debe limpiarse concienzudamente después del paso de 250 toneladas de cloro. Los cabezales que manejen gas requieren limpieza a intervalos manos frecuentes. Para limpiar el cabezal, se enjuaga con agua limpia hasta que el agua se aclare. El sistema de debe secar completamente antes d ponerse en funcionamiento nuevamente.*

#### **EVAPORADORES.**

*El receptáculo de cloro en un evaporador está sujeto a corrosión interna por el cloro y a corrosión externa por el baño maría. Por lo tanto la inspección periódica es obligatoria. En adición a su limpieza cada 250 toneladas de cloro que maneje, se debe inspeccionar internamente cada dos años. Los evaporadores modernos están equipados con sistemas de protección catódica, para inhibir la corrosión causada por el baño maría. Los ánodos de sacrificio de éste sistema deben reemplazarse a ciertos intervalos, por ejemplo en la inspección bianual.*

*La limpieza del evaporador consiste en desmantelar y remover el receptáculo de cloro y enjuagarlo con agua hasta que el agua se aclare. Esto remueve todos los productos de la corrosión del interior del cilindro. En ese momento se revisa para ver si no esta picado. Si esta muy picado se debe reemplazar el cilindro.*

*Después de que se seca el cilindro, se arma el evaporador y se llena el baño maría y se calienta a 180°F. Se conecta el aspirador para tener un vacío dentro del cilindro. Este vacío debe ser de por lo menos 25 pulgadas de mercurio y debe mantenerse por 24 horas con el baño maría a 180°F, para remover toda la humedad del interior del cilindro de cloro.*

#### **FILTRO DE GAS CLORO.**

*Esta unidad debe inspeccionarse cada siete meses. La condición del elemento del filtro dará una idea de las condiciones del sistema del cabezal y del evaporador. El elemento del filtro se debe reemplazar en cada inspección, y la trampa de sedimentos se debe lavar con agua y secarse antes de armarse. La mayoría de las impurezas del cloro, consisten de cloruro férrico, el cual se disuelve*





CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

*fácilmente en el agua. Si existe una acumulación de estas materias en el filtro o en la válvula externa resuctora de presión, se puede remover generalmente, ya sea con tricloretileno o con alcohol isopropílico.*

#### VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE CLORO.

*Esta unidad consiste en un vástago con un resorte, actuado por un conjunto de diafragma de plata (de tres capas). El vástago regula el flujo de gas cloro que pasa a través del conjunto del asiento. Este es el punto de caída de presión, y este es el lugar donde es mas posible que ocurran depósitos de las impurezas del cloro. El filtro que se coloca aguas arriba de la válvula, debe remover la mayor parte de estas impurezas. Es inevitable que algunas se depositen en el vástago y en el asiento de la válvula. Los depósitos que no se pueden remover con un trapo suave, se pueden remover con alcohol isopropílico, tricloretileno o con cloroteno-un. El último es un compuesto inhibido de 1,1,1-tricloroetano.*

*El resorte que se opone al diafragma de plata está sujeto a fatiga y se debe reemplazar cada dos o tres años. Cada cinco años el conjunto completo se debe dismantelar y se debe inspeccionar el diafragma para ver los efectos de la fatiga. El diafragma así como los empaques de plomo de cada lado, se deben reemplazar en este momento.*

#### SOLUCION DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

*El operador debe familiarizarse con el tiempo que toma el sistema de abastecimiento para vaciarse a una tasa de cloración dada. Con el clorador a una tasa óptima de aplicación, se cierran las válvulas de los cilindros o del cabezal y se observa cuanto tiempo toma para que el medidor de presión en el clorador llegue a cero. Cualquier retraso notable o apreciable en el sistema de abastecimiento para llegar al punto de presión cero, significa restricciones causadas por las impurezas en alguna parte del sistema, entre los cilindros y el clorador.*

*Algunas veces el sistema del cabezal o las conexiones flexibles se tapan a tal grado que no se pueden vaciar a través del clorador. Estos casos requieren un cuidado extremo. El operador debe cerrar las válvulas de salida de cada cilindro, de esa manera asegurando la fuente de cloro. Se debe poner un aparato de respiración apropiado y entonces romper una de las uniones en el sistema del cabezal aguas arriba del punto de taponamiento. Es mejor romper la unión más cercana a la válvula auxiliar del cilindro, ya que esto permitirá, al gas atrapado en el cabezal, salir a través del sistema de ventilación del cuarto. El operador debe entonces salir del área por el tiempo necesario, para que el sistema de ventilación del cuarto remueva el gas.*

*Este procedimiento es dependiente totalmente de que las válvulas de los cilindros estén bien cerradas. Si uno o más de los cilindros tienen fugas, el sistema del cabezal se debe reconectar lo más rápido posible y se deben iniciar arreglos para darle la vuelta al sistema del cabezal. Esta es la razón por la cual los sistemas grandes deben tener cabezales duplicados. Si no es posible darle la vuelta al cabezal con seguridad, se deben aplicar los procedimientos de emergencia para sellar los tanques con fugas.*

#### CLORADORES.

*Los cloradores modernos consisten de una serie de unidades de diafragma montados en resortes que forman la base para el control del gas cloro a través de la instalación, con ciertos valores de*







CDI  
COMISIÓN NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

*vacío en varios puntos. Por lo tanto se esencial que todas las juntas sean a prueba de vacío para una operación adecuada.*

*La mayoría de los problemas de mantenimiento ocurren por fatiga del metal de los resortes en cada uno de los conjuntos del diafragma y por mal asiento de los vástagos de estos diafragmas, causados por impurezas*

*en el cloro. Todos los resortes deben reemplazarse cada dos años; el vástago y su asiento deben inspeccionarse y limpiarse anualmente.*

*El conjunto del tubo y flotador del rotámetro debe removerse y limpiarse periódicamente por lo menos cada seis meses. El orificio de medición del cloro debe desmantelarse para inspección después de seis meses de operación, ya que las impurezas depositadas en él, dan una idea de las condiciones en el resto del sistema.*

*Ya que el inyector es una parte vital del clorador, se debe inspeccionar ocasionalmente. Usando un medidor de presión de agua, en la fuente de abastecimiento de agua, y si se tiene un medidor de vacío del inyector en el clorador, cualquier problema con el sistema de inyección se puede determinar rápidamente. Si hay suficiente presión de agua pero el inyector no ésta produciendo suficiente vacío, solo dos cosas pueden estar mal: la entrada a la garganta del inyector puede estar parcialmente obstruida con basura o grava; o la línea de descarga al punto de aplicación debe tener algún taponamiento, causando que aumente la presión de descarga. Estas condiciones se determinan fácilmente por inspección.*

*Otra condición desconocida para el operador novato, es el depósito de hierro y manganeso en la garganta del inyector. Este problema es mas prevalerte en cloradotes con inyector de garganta fija. El manganeso deposita una capa negra resbalosa que redice la pérdida por fricción en la garganta, a tal grado que evita la formación de un vacío en la garganta, haciendo que el clorador no trabaje. Los depósitos de hierro reducen eventualmente el tamaño de la garganta, hasta que se hace tan pequeña que no pasa el agua necesaria para producir un vacío adecuado. Este fenómeno es el resultado de la acumulación de cantidades suficientes de hierro y manganeso en la fuente de abastecimiento de agua del inyector, que se oxidan a sus estados insolubles en el punto conde la concentración del cloro es más alta, en la garganta del inyector. El hierro tiene también la tendencia a retrasar la reacción y algunas veces deja los depósitos en la cola del inyector, causando una restricción que tiene el mismo efecto neto.*

*La situación se remedia fácilmente con mantenimiento apropiado. El operador debe tener a mano una garganta y cola del inyector de repuesto e intercambiarla a intervalos regulares, consistentes con la operación adecuada. El inyector y la cola se limpian rápidamente, sumergiendo la unidad completa en ácido muriático. Después de algunos minutos de remojo, se saca y se enjuaga con agua limpia y queda listo para volver a usarse.*

*Los inyectores están provistos de un depósito para prevenir que el agua se regrese al clorador. Estos están equipados usualmente con conjuntos de diafragma, montados en resortes. Los resortes operan en una atmósfera húmeda de cloro y se deben reemplazar en forma rutinaria cada dos años.*

**14.- MEZCLADOR Y DOSIFICADOR PARA POLIELECTROLITO.**





**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El Contratista suministrará, transportará, instalará y probará el mezclador y dosificador para polímero puro, con gama de dosificación de 0.01 a 1.0 G.P.H. y gama de disolución de 100 G.P.H. en el suministro del mezclador, incluye: los accesorios necesarios para su funcionamiento, como son: mezclador instantáneo, bomba dosificadora, rotámetro, válvula de control de disolución, juego de conexiones rápidas, repisa para montaje en pared del sistema, línea de succión para tambor de 55 galones, indicador del gasto, carretilla para facilitar traslado de tambor, sistema automático de lavado, bomba de mano para cebar la bomba dosificadora.

Todo el equipo será inspeccionado por parte de la C.N.A. y ésta se reserva el derecho de reparación o reemplazo de todo el equipo defectuoso o que no cumpla con éstas especificaciones o cuya calidad comercial sea inadecuado.

El Contratista ganador del concurso deberá suministrar el siguiente material:

- Partes de repuesto para dos años de operación normal.
- Catálogos y dibujos de detalles, certificados.
- Manual de operación y mantenimiento en español.
- Fecha de entrega.
- El proveedor deberá indicar las normas utilizadas en la construcción y pruebas de operación.

El cumplimiento de estas especificaciones, no libera al Contratista de la responsabilidad respecto al suministro del equipo adecuado, mano de obra y materiales, que impliquen en buen funcionamiento del mezclador y dosificador en las condiciones establecidas.

Además, estará garantizado según los alcances del inciso A.1, relativo a Garantía.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro, transporte, instalación y prueba del mezclador y dosificador y accesorios necesarios, se medirá para fines de pago en una sola pieza, denominada LOTE.

CONCEPTO DE TRABAJO.- La compensación a que tenga derecho el Contratista, se identificará con la clave que le corresponda en el catálogo de conceptos, con la siguiente descripción:

*“Suministro, transporte, instalación, prueba y puesta en servicio de mezclador y dosificador de polímero puro marca WALLACE & TIERNAN Maxi-Field o similar, serie 48100, modelo 1/100, con gama de dosificación de 0.01 a 10.0 G.P.H. y gama de disolución, 1 juego de conexiones rápidas, una repisa para montaje en pared del sistema, 1 línea de succión para tambor de 55 galones, indicador de gasto, 1 carretilla para facilitar el traslado del tambor, 1 sistema automático de lavado, 1 bomba de mano para cebar la bomba dosificadora.*

#### **15. DOSIFICADOR VOLUMETRICO PARA EL SULFATO DE ALUMINIO.**

El contratista ganador, suministrará, transportará, instalará, probará y pondrá en servicio un dosificador volumétrico para sólidos, con capacidad para dosificar 20 kg/hr. De sulfato de aluminio, incluyendo: los accesorios necesarios para el buen funcionamiento como son:

1 tolva integral con capacidad según proyecto; agitador integral; tornillo de dosificación de diámetro según proyecto; 1 juego de poleas de 4 pasos; 1 bomba; 1 motor eléctrico T.C. de capacidad de H.P., ciclos, fase, volts según proyecto; 1 timer porcentual de la dosificación; 1 vibrador integral de tolva; 1 ducto de dosificación; 1 tanque de almacenamiento para disolución tipo de paso, con capacidad de galones y material y marca del tanque, según proyecto; 1 agitador mecánico con

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

flecha y propela según proyecto; 1 motor, su capacidad en H.P. según proyecto, voltios, TCCV y ciclos según proyecto; 1 válvula de flotador de plástico; 1 eliminador de polvos; 1 soporte para el dosificador con capacidad según proyecto, montado a un lado del tanque; 1 tolva de carga de capacidad según proyecto, construída en acero con tapa y malla; bomba dosificadora.

Los materiales y mano de obra que se utilicen en la construcción, serán de calidad adecuada, la C.N.A. se reserva el derecho de reparación o reemplazo de todo el equipo defectuoso o cuya calidad comercial sea inadecuada.

El Contratista ganador del concurso, deberá suministrar el siguiente material:

- Partes de repuesto para dos años de operación normal.
- Catálogos y dibujos de detalles, certificados.
- Manual de operación y mantenimiento en español.
- Fecha de entrega.
- El proveedor deberá indicar las normas utilizadas en la construcción y pruebas de operación.

Además se garantizará según los alcances establecidos en el inciso A.1 relativo a las Garantías.

**MEDICION Y PAGO.-** La compensación a que tenga derecho el contratista por el suministro, transporte e instalación del dosificador volumétrico para el sulfato de aluminio; se medirá para fines de pago como una sola pieza, denominada LOTE.

**CONCEPTO DE TRABAJO.-** La liquidación a que tenga derecho el contratista, se identificará con la clave que le corresponda en el catálogo de conceptos; cuyo concepto se describe implícitamente en el catálogo de conceptos; y al inicio de ésta especificación (14).

**16. BOMBAS DOSIFICADORAS DE SOLUCION DE SULFATOS DE ALUMINIO.**

El Contratista suministrará, transportará, instalará y probará las bombas dosificadoras de solución de sulfato de aluminio, marca WALLACE & TIERNAN o similar al modelo que estipule el proyecto; tipo de diafragma en arreglo simplex; su capacidad y presión según proyecto, incluyendo lo siguiente:

1 diafragma de HYPALON; 1 cabezal de PVC; 2 haces de válvulas de retención; cuerpo de PVC tipo bola de tee y guarda banda; 1 motor de H.P, voltios, ciclos según proyecto; fase TCCV; instructivo de instalación, operación y mantenimiento; 1 amortiguador de pulsación; 1 válvula de alivio de PVC de diámetro según proyecto.

Todo el equipo será inspeccionado por parte de la C.N.A. y ésta se reserva el derecho de reemplazo de aquél, cuya calidad comercial sea inadecuada.

El contratista ganador del concurso deberá suministrar el siguiente material:

- Partes de repuesto para dos años de operación normal.
- Catálogos y dibujos de detalles, certificados.
- Manual de operación y mantenimiento en español.
- Tiempo y fecha de entrega.
- El proveedor deberá indicar las normas utilizadas en la fabricación y pruebas realizadas, con sus resultados, así como los rangos de los valores obtenidos.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El cumplimiento de estas especificaciones, no libera al contratista de la responsabilidad respecto al suministro del equipo adecuado, mano de obra y materiales que implique el buen funcionamiento de las bombas dosificadoras, en las condiciones establecidas.

Además estará garantizado según los alcances del inciso A.1, relativo a la Garantía.

**MEDICION Y PAGO.-** El suministro, transporte, instalación y prueba de las bombas dosificadoras y accesorios necesarios, se medirá para fines de pago en una sola pieza, denominada LOTE.

**Concepto de trabajo.-** La compensación a que tenga derecho el contratista, se hará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el catálogo de conceptos, el cual se identificará con la clave que en el mismo catálogo aparezca.

### **ESPECIFICACIONES DE MATERIAL: SULFATO DE ALUMINIO.**

#### **INFORMACION GENERAL.**

#### **INTRODUCCION.**

Estas especificaciones se refieren al sulfato de aluminio, ya sea purificado o no, en forma líquida, polvo o trozo; para utilizarse en el tratamiento de agua.

#### **DECLARACION DE CUMPLIMIENTO.**

El comprador solicitará al proveedor, una declaración o certificación de que el sulfato de aluminio, adquirido bajo los términos de éstas especificaciones, cumple con todos los requerimientos que aquí se establecen.

#### **RECHAZO.**

#### **ANUNCIO DE INCONFORMIDAD.**

El aviso de inconformidad con el embarque recibido, debido a que no cumpla las especificaciones, deberá estar en manos del proveedor, dentro de los diez días siguientes a la recepción en el sitio de destino. Los resultados de las pruebas realizadas por el comprador, prevalecerán, a menos que el proveedor, dentro de un plazo de cinco días siguientes al recibo del aviso de inconformidad, manifieste el deseo de que se realicen nuevamente las pruebas. En este caso, el comprador enviará al proveedor una de las muestras selladas, obtenidas de acuerdo a lo especificado en la sección (MUESTREO, EMPAQUE, EMBARQUE Y MARCADO). En el caso de que los resultados de los análisis de la muestra sellada, realizados por el proveedor, no concuerden con los resultados del comprador, la otra muestra sellada será enviada a un laboratorio externo, seleccionando de común acuerdo, para proceder a su análisis. El resultado obtenido por el laboratorio externo, deberá considerarse como definitivo. El costo de los análisis realizados por el laboratorio externo será cubierto por el proveedor, en caso de que se demuestre que el material no cumplía los requerimientos; en caso contrario, éstos serán cubiertos por el comprador.

**REMOCION DEL MATERIAL.-** Si el material no cumple con los requerimientos establecidos, el proveedor deberá remover el material de las instalaciones del comprador, a menos de que, de común acuerdo, se realice un ajuste de precios y el material sea recibido.

#### **ESTANDARES DE REFERENCIA.**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

Estas especificaciones hacen referencia a los estándares listados a continuación; en caso de existir conflicto, prevalecerá lo establecido por estas especificaciones.

**ASTM E11** Especificaciones de tamices de alambre recubierto, para realización de pruebas.

**ASTM E200** Métodos para la preparación, estandarización y almacenamiento, de soluciones estándar para análisis químico.

### ESPECIFICACION DEL MATERIAL.

#### DEFINICIONES.

**SULFATO DE ALUMINIO.-** El sulfato de aluminio es el producto de la reacción, entre el ácido sulfúrico y un mineral rico en aluminio, tal como la bauxita.

**ALUMINIO LIQUIDO.-** El aluminio líquido, es una solución prácticamente saturado de sulfato de aluminio.

#### IMPUREZAS.

El sulfato de aluminio suministrado bajo los términos de éstas especificaciones, no deberá contener minerales solubles o sustancias orgánicas, en cantidades tales que pueden causar efectos nocivos o dañinos, a la calidad del agua o a la salud pública.

#### TAMAÑO.

**EN TROZO.-** El sulfato de aluminio en trozo deberá estar dentro del siguiente rango de tamaño: el 100% pasará un anillo de 7.62 cm. (3") y, cuando menos, el 75% será retenido en un tamiz de 1.27 cm. ( 1/2" ) de abertura.

**GRANULAR.-** Más del 90% del sulfato de aluminio granular, que se usa en dosificadores en seco, será retenido en una malla No. 10, de la serie americana, y el 100% pasará la malla No. 4 de la serie americana.

#### CLARIDAD

El aluminio líquido será razonablemente claro, permitiendo la realización, sin dificultad, de lecturas en los equipos de medición de flujo.

#### CONTENIDO DE ALUMINIO.

**GRANULAR O EN TROZO.-** El sulfato de aluminio granular o en trozo, ya sea purificado o sin purificar, deberá contener no menos de 9% de aluminio soluble en agua, expresado como aluminio (Al.), ó 17% de óxido de aluminio (A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

**LIQUIDO.-** El aluminio líquido deberá contener no menos de 4.23% de aluminio soluble en agua, expresado como Al, ó 8% de A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, a menos de que se tome algún otro acuerdo.

#### ALUMINIO LIQUIDO ACIDO Y BASICO.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

El aluminio líquido básico, contiene aluminio soluble en agua que no se combina como sulfato de aluminio (se expresa como óxido de aluminio libre:  $Al_2O_3$  libre). El aluminio líquido ácido contiene ácido sulfúrico, que no está combinado como sulfato de aluminio (se expresa como ácido Sulfúrico Libre:  $H_2SO_4$  libre). El rango de acidez o alcalinidad del aluminio líquido estará sujeto de acuerdo entre el proveedor y el comprador.

### **FIERRO.**

El fierro total soluble en agua (expresado como Óxido Férrico:  $Fe_2O_3$ ), contenido en el sulfato de aluminio, no será más del 0.75%, en base al 17% de  $Al_2O_3$ , del sulfato de aluminio seco; ó 0.35%, en base al 8% del  $Al_2O_3$  del aluminio líquido.

### **MATERIAL SUSPENDIDO Y MATERIAL INSOLUBLE.**

**NO PURIFICADO.-** En el sulfato de aluminio en trozo o grano, no purificado, el contenido de material insoluble, no deberá ser mayor al 10%

**PURIFICADO.-** En el sulfato de aluminio en trozo o granular, purificado, el contenido de material insoluble no excederá del 0.5%.

**LIQUIDO.-** En el aluminio líquido, el material insoluble no excederá el 0.2%.

### **MUESTREO, EMPAQUE, EMBARQUE Y MARCADO.**

#### **MUESTREO.**

**SITIO DE MUESTREO.-** Las muestras serán tomadas en las instalaciones del comprador.

**SULFATO DE ALUMINIO EN TROZO O GRANULAR.-** Si el sulfato de aluminio es manejado por un transportador o elevador, se podrá utilizar un muestreador mecánico.

Si el sulfato de aluminio se envía empacado, se muestreará el 5% de los paquetes. Ninguna muestra será tomada de un paquete roto.

Cuando se muestree material en trozo, transportado a granel en carros, los puntos de muestreo se seleccionarán uniformemente en la superficie del material a granel. Cuando sea posible, se seleccionarán un mínimo de diez puntos localizados a intervalos regulares. Se tomarán, cuando menos, 3.2 kg. (7 Lb.) (una pala llena) de muestra en cada punto de muestreo (muestra individual). Se deberá tener cuidado en incluir una cantidad proporcional de material grueso y fino, removiendo algunos materiales, a fin de obtener una muestra representativa.

El sulfato de aluminio granular, ya sea a granel o empacado, podrá muestrearse utilizando un tubo muestreador, o cualquier otro implemento, de cuando menos 2 cm. ( $\frac{3}{4}$ " de diámetro).

Se tomarán muestras individuales para formar una muestra gruesa, pesando, cuando menos 23 kg. (50 Lb.); esta será triturada, si es necesario, y se mezclará homogéneamente. Se dividirá en cuartos y se obtendrán tres muestras de 0.5 kg. (1 Lb.). Estas muestras serán selladas en un recipiente de vidrio, a prueba de aire y humedad. Cada recipiente será etiquetado para su identificación; y las etiquetas deberán ser firmadas por el personal que realizó el muestreo.

### **ALUMINIO LIQUIDO.**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

La muestra se tomará durante la maniobra de descarga del carro tanque o vagón, obteniendo porciones iguales en cinco intervalos de tiempo igualmente espaciados. Se obtendrá una muestra total de 2 Lt. (½ gal.)

La muestra gruesa será mezclada vigorosamente y se retendrán tres muestras de 0.35 Lt. (¼ gal.). Estas muestras serán selladas en un recipiente de vidrio, a prueba de aire. Cada recipiente será etiquetado para su identificación; y las etiquetas deberán ser firmadas por el personal que realizó el muestreo.

### **EMPAQUE Y EMBARQUE.**

**EN TROZO O GRANULAR.-** El sulfato de aluminio en trozo o granular podrá ser enviado a granel, en tambores de acero, recubiertos de plástico, o en sacos de papel. El peso neto de los paquetes no deberá presentar desviaciones mayores al 2.5% de lo que se indica en ellos. Si el peso del material se determina por excepciones, ésta se basará en un certificado de peso de no menos del 10% de los paquetes enviados, seleccionados al azar del contenido de todo el ambarque.

**LIQUIDO.-** El aluminio líquido puede ser enviado en camiones tanque, o vagones de ferrocarril. Los tanques deberán ser de acero inoxidable o tener un recubrimiento de hule, o cualquier otro material que no sea atacado por la acidez del líquido.

Los carros tanque deberán estar en condiciones apropiadas para el manejo del sulfato de aluminio líquido; no deberán contener sustancias que puedan afectar el uso o la utilidad del producto en el tratamiento de agua.

Si el volumen de producto es menor, el tipo y volumen del contenedor se definirá de común acuerdo entre el vendedor y el comprador.

**CONTAMINACION.-** Los contenedores de granel, tales como vagones, carros tanque, trailers y unidades con tolvas, deberán ser cuidadosamente inspeccionadas por el vendedor, a fin de asegurar que estén libres de material contaminante antes de cargar el producto químico.

**CERTIFICADO DE PESO.-** El comprador podrá solicitar que el envío de material a granel esté acompañado por un certificado de peso, expedido por básculas industriales; o bien, el peso será verificado una vez que se ha entregado el producto.

### **MARCADO**

Cada embarque de material en trozo o granular deberá llevar algún medio de identificación. Cada paquete tendrá marcado, legiblemente, la siguiente información:

CONTIENE: Sulfato de aluminio.

PESO NETO:

NOMBRE DEL FABRICANTE:

NOMBRE COMERCIAL (SI EXISTE):

### **MÉTODOS DE ANALISIS.**

#### **MUESTREO.**

El muestreo se realizará de acuerdo a lo indicado en la sección anterior.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

**PARTIDO DE MUESTRAS.-** La muestra de 0.5 kg. (1 Lb.) de sulfato de aluminio sólido, en trozo, enviada al laboratorio, será separada en cuatro porciones de 100 gr. Aproximadamente, y será molida (en forma mecánica no manual) hasta que toda ésta cantidad pase la malla No. 30, serie americana. Posteriormente será mezclada homogéneamente y almacenada en recipientes de vidrio a prueba de aire. Las muestras de sulfato de aluminio granular, no es necesario reducirlas de tamaño. Las cantidades de muestra necesarias serán obtenidas rápidamente a fin de que no se modifique el contenido de humedad de la muestra.

**TIEMPO PARA REALIZAR LOS ANALISIS.-** El exámen de la muestra se realizará y concluirá dentro de los cinco días hábiles siguientes a la recepción del ambarque.

**GRAVEDAD ESPECIFICA.**

La gravedad específica de la solución de sulfato de aluminio se puede determinar, con razonable precisión, con un hidrómetro que cumpla las restricciones de la norma ASTM 117-H, o bien con una balanza para gravedad específica o el uso de un picnómetro. El fabricante de sulfato de aluminio deberá entregar información que muestre el porcentaje de aluminio, como Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, para soluciones de sulfato de aluminio de diferentes pesos específicos.

**MATERIAL INSOLUBLE.**

Colocar un filtro de fibra de vidrio, en forma de disco, en una cápsula Gooch, secar a 105-110°C, enfriar en un desecador, y pesar al 0.001 gr más cercano. Pesar 20 gr de sulfato de aluminio sólido, o 40 gr de sulfato de aluminio líquido, al 0.01 gr más cercano. Disolver en aproximadamente 150 ml. de agua destilada caliente, y agitar durante unos minutos. Filtrar en la cápsula preparada anteriormente. Lavar el residuo con agua destilada caliente, cuando menos realizar diez enjuagues o hasta que el filtro esté libre de sulfatos. Secar en

el horno a temperatura de 105-110°C, hasta obtener peso constante (hasta el 0.001 gr más cercano) y calcular el porcentaje de material insoluble de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de material insoluble} = \frac{\text{Peso del residuo insoluble}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

**ALUMINIO SOLUBLE TOTAL.**

**REACTIVOS.**

Ácido clorhídrico concentrado.

Ácido nítrico concentrado.

Hidróxido de amonio diluido 1:1 con agua destilada.

Rojo de metilo indicador (disolver 1gr. En 50 ml. de alcohol neutral al 95%).

Solución de lavado (disolver 20 gr de cloruro de amonio en 1 Lt de agua destilada).

**PROCEDIMIENTO.-** Transferir el filtrado de la prueba de material insoluble a un matraz volumétrico de 1 Lt., enfriar a temperatura ambiente, diluir a la marca con agua destilada y mezclar vigorosamente.

Medir dos porciones, ambas equivalentes a 1 gr de sulfato de aluminio seco ó 2 gr de sulfato de aluminio líquido, en un vaso de presipitados de 400 ml.; diluir a 200 ml. con agua destilada.

Añadir 5 gr de cloruro de amonio y agitar hasta que se disuelva.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

Añadir 2 ml. de ácido clorhídrico concentrado y cuatro gotas de ácido nítrico concentrado, y hervir cuidadosamente por unos minutos para oxidar el hierro.

Prepare los embudos de filtración, colocando papel filtro Whatman No. 41 o equivalente. Mantenga caliente la solución de lavado y lleve la muestra cercana al punto de ebullición.

Añada unas gotas del indicador rojo de metilo y, lentamente añada el hidróxido de amonio, diluido hasta que empiece a formar un precipitado. Continúe con la adición del hidróxido de amonio diluido, gota a gota, hasta la primera aparición de un color amarillento.

Hierva las muestras durante un minuto, o hasta que el color empiece a tomar un tinte rosa pálido. El aumentar el tiempo de hervido o retrasar el filtrado, produce la formación de un precipitado pegajoso que prolonga el tiempo de filtración.

Filtre inmediatamente, manteniendo el papel filtro lleno, a fin de acelerar la filtración. Use la solución de lavado para transferir todo el precipitado de los bordes del papel. Continúe lavando por lo menos diez veces o hasta que el precipitado se encuentre libre de sulfatos.

Coloque el papel filtro con la cara del filtrado hacia arriba, sobre una cápsula, pesada anteriormente, de platino y cuidadosamente incinere, utilizando un mechero ordinario, iniciando con una flama baja, y gradualmente aumente hasta obtener el calor máximo en aproximadamente una hora. Si se prefiere, el papel filtro puede ser doblado sobre el precipitado húmedo y colocado invertido en la cápsula y secado en un horno a 100°C. antes de iniciar la incineración sobre el mechero. Después de que todo el carbón se ha quemado, calentar en una mufla a 1200°C. durante una hora. Secar en un secador.

Pese tan rápido como sea posible y vuelva a incinerar, sin cubrir la cápsula. A 1200°C., durante 5 min. Ponga a temperatura ambiente en desecador, y pese la cápsula nuevamente. Repita esta operación (incinerar durante cinco minutos y enfriar) hasta que se obtenga peso constante. El peso de residuo representa el peso de los óxidos de aluminio y hierro.

### **CÁLCULOS.**

$$\% \text{ de Al}_2\text{O}_3 = \frac{\text{Peso del residuo} - \text{peso total del hierro soluble como Fe}_2\text{O}_3}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

$$\% \text{ de Al} = \% \text{ de Al}_2\text{O}_3 \times 0.5291$$

NOTA: En caso de existir, además del sulfato de aluminio y el de hierro, otros sulfatos, para obtener resultados precisos, será necesario realizar una doble precipitación. El precipitado lavado del filtro deberá disolverse en ácido clorhídrico caliente, diluyendo hasta 200 ml., y repitiendo el proceso de precipitación exactamente igual a lo realizado hasta antes de agregar los 5 gr de cloruro de amonio. No es necesario utilizar ácido nítrico en la segunda precipitación.

### **FIERRO TOTAL SOLUBLE EN AGUA.**

#### **APARATOS.**

Espectrofotómetro.

#### **REACTIVOS.**

Solución de tiocianato de potasio (KCNS), al 100% en peso.



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No.** CEAS-PIBAI-008/2013

Ácido sulfúrico, 1:1 en volúmen, o 18 N (agregue cuidadosamente el ácido al agua mientras se agita).

Permanganato de potasio ( $KMnSO_4$ ), aproximadamente al 1%. Almacenar en frascos ámbar de vidrio.

Solución estándar de fierro, 1.0 mg de Fe/ml.

Solución estándar de fierro, 0.1 mg de Fe/ml. Preparese por dilución de la solución estándar 1.0 mg de Fe/ml. Adiciones 10 ml. del ácido sulfúrico 1:1 por litro de la solución estándar.

### **CALIBRACION.**

Coloque en un matraz volumétrico de 100 ml., utilizando una pipeta, 1.0 ml. de la solución estándar de fierro, 0.1 mg de Fe/ml; 50 ml de agua; 10 ml de ácido sulfúrico 1:1; y unas gotas de permanganato de potasio hasta obtener, persistentemente, un color rosa. Enfríe a temperatura ambiente. Añada 10 ml de la solución de tiocianato de potasio y diluya a la marca. Mida en el espectrofotómetro, a 475 mm., a los diez minutos de haber preparado la muestra, contra un blanco. Preparar la solución blanco, transfiriendo 10 ml de la solución de tiocianato de potasio al 10% y 10 ml de ácido sulfúrico 1:1, en un matraz volumétrico de 10 ml., diluir a la marca y mezclar.

Repetir la operación utilizando 2.0, 3.0, 4.0 y 5.0 ml de la solución estandar de fierro, 0.1 mg de Fe/ml. Mida a los 10 minutos de haber preparado las muestras.

Si el espectrofotómetro no es de lectura directa, elabore la curva de calibración graficando la absorvencia contra los mg/lt., de fierro, en escala aritmética; o la transmitancia contra los mg/Lt de fierro, en el papel semilogarítmico. Es preferible realizar un análisis de tendencia y obtener la ecuación.

### **DETERMINACION DE FIERRO TOTAL.**

Pese (con 0.01 gr de presicion) 10 gr de aluminio, 0.5 gr de sulfato de aluminio seco y diluya a 1 Lt. en un matraz volumetrico. A un matraz volumétrico de 100 ml., añada 10 ml de la solución al 1% de permanganato de potasio, hasta obtener el color rosa. Enfríar a temperatura ambiente. Añadir 10 ml de la

solución de tiocinato de potasio y diluir a la marca. Leer en el espectrofotómetro, a 475 nm, contra un blanco, a los diez minutos.

Este procedimiento está diseñado para medir fierro en aluminio líquido en el rango de 0.1 a 0.7% de óxido de fierro, como tal. En caso de que el contenido de fierro se encuentre fuera de este rango, la alícuota de 10 ml., tomada del matraz volumétrico de 1 Lt., deberá ser cambiada. Esto modificara el parámetro "B", de la ecuación de cálculo presentada en la sección (FIERRO FERRICO).

### **FIERRO FERRICO.**

Utilice el mismi procedimiento (Fierro total soluble en agua), a excepción del uso del permanganato de potasio.

El contenido de fierro férrico (trivalente) expresado como  $Fe_2O_3$ , se calcula de la siguiente forma:



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

$$\% \text{ de Fe}_2\text{O}_3 = \frac{M B C}{W D} \times 100$$

Donde:

- M = Miligramos de Fe en la muestra de 10 ml.  
 B = Volumen total de la solución muestra, dividido entre la porción utilizada.  
 B =  $1000/10 = 100$   
 C = Factor de conversión de Fe a  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1.4297$   
 D = Factor de conversión: peso de la muestra de gramos a miligramos = 1000  
 W = Peso de la muestra en gramos.

Por lo que, si se encuentra dentro del rango especificado, la ecuación de cálculo será:

$$\% \text{ de Fe}_2\text{O}_3 = 14.297 M/W$$

### **FIERRO FERROSO.**

La diferencia entre el hierro total, expresado como  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , obtenido en la sección (FIERRO TOTAL SOLUBLE EN AGUA), y el hierro trivalente, sección (FIERRO FERRICO), es el contenido de hierro divalente, expresado como  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Si se multiplica este valor por 0.9 se obtendrá el hierro divalente, expresado como FeO.

### **BASICIDAD Y/O ACIDO LIBRE.**

El método se basa en la descomposición de las sales de aluminio por medio de un exceso de fluoruro de potasio (KF) neutral, para formar dos compuestos estables neutrales a la fenoltaleína, y sin alterar cualquier ácido libre que esté presente.

### **REACTIVOS.**

Solución de fenoltaleína al 0.1% en alcohol.

Solución de fluoruro de potasio. Disuelva 1 kg de fluoruro de potasio puro en 1.2 Lt. de agua destilada caliente, libre de dióxido de carbono, y 0.5 ml. De hidróxido de potasio (o hidróxido de sodio, base equivalente), o ácido sulfúrico (o ácido fluoihídrico) hasta que 1 ml de solución en 10ml de agua destilada, libre el dióxido de carbono y muestre un color rosa pálido. Elimine cualquier material insoluble mediante filtración, sin lavado del filtro, y diluya a 2 Lt. con agua destilada libre de bióxido de carbono. Almacene en botella de plástico.

Ácido sulfúrico 0.5 N. e hidróxido de sodio 0.5 N. Estandarice el álcali contra el ácido, en aproximadamente 40 ml. De agua destilada con 10 ml. De solución de fluoruro de potasio, utilizando fenoltaleína, como indicador.

### **PROCEDIMIENTO.**

Utilice una solución de muestra, que sea aproximadamente equivalente a 3.5 gr de sulfato de aluminio seco, o 7 gr. De aluminio líquido; o bien pese éstas cantidades y disuélvalas en aproximadamente 100 ml. De agua destilada y caliente hasta que hierva. Añada a la solución caliente 10 ml de ácido sulfúrico 0.5 N. Enfríe a temperatura ambiente. Añada 18-20 ml. De la solución de fenoltaleína. Titule con la solución de hidróxido de sodio 0.5 N., gota a gota, hasta que el color rosa persista durante 1 minuto. La titulación mostrará si la muestra es ácida o básica.

### **CALCULOS.**

$$\% \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ libre} = \frac{(\text{ml. H}_2\text{SO}_4 - \text{ml. NaOH}) \times 0.0085 \times 100}{\text{ml. muestra}}$$





**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

peso de la muestra

$$\% \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ libre} = \frac{(\text{ml. NaOH} - \text{H}_2\text{SO}_4) \times 0.0245 \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

**INTERPRETACION DE RESULTADOS.-** La solución será básica si durante la titulación con hidróxido de sodio, éste es menor que la cantidad de ácido sulfúrico adicionado. El ácido libre existirá si durante la titulación con hidróxido de sodio, la cantidad utilizada es mayor que la de ácido añadido. La muestra es neutra si el hidróxido de sodio utilizado en la titulación es igual a la cantidad de ácido añadido

**DISEÑO, FABRICACIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE TANQUE EMPERNADO DE ACERO VIDRIADO DE 1200 m3 DE CAPACIDAD.**

#### Generalidades

Diseño, suministro y construcción de un tanques empedernados para almacenamiento de agua potable de vidrio fusionado al acero, de laminas con una capa fusionada interna final blanca de Dióxido de Titanio inorgánico a espesor de 17 mils y con proceso en los bordes de las láminas de bicelado mecánico y revestimiento termal de acero inoxidable aplicado antes de la fusión de vidrio al acero, todo esto hecho en fabrica, bajo la norma AWWA D-103, sección 10.4, zona sísmica zona 3, pseudo dinámica. La fusión de vidrio al acero será similar al aplicado sobre la superficie de la lámina. No se aceptara recubrimiento en campo de los bordes de las láminas con ningún tipo de sellador. El tanque debe ser de color Azul Cobalto.

El techo del tanque debe ser auto sostenible, no se aceptaran techos con soportes internos o externos de acero galvanizado. El techo será manufacturado por el mismo fabricante del material del tanque y tendrá venteo tipo hongo en aluminio con malla contra insecto. El suministro debe incluir el diseño y construcción de la cimentación y la losa, la estructura del tanque, el techo y la instalación de todos los accesorios del tanque por mano de obra certificada en fábrica, según se describe en el presente documento.

El suministro incluye: importación, fletes, tarifas aduanales e IVA, como también toda la mano de obra, materiales y equipo necesarios para la instalación del tanque.

#### Calificaciones del Proveedor del Tanque

La selección del proveedor del tanque empernado de vidrio fusionado al acero en fábrica obedece a los criterios de diseño, métodos de construcción especificados, y al revestimiento que proporcione resistencia óptima a la corrosión interna y externa del tanque. No se admitirán desviaciones de los detalles especificados de diseño, construcción o revestimiento.

El licitante deberá ofrecer un tanque nuevo, manufacturado y suministrado por un fabricante especializado en el diseño, fabricación y construcción de sistemas de tanques de vidrio fusionado al acero en su propia fábrica. El fabricante deberá ser propietario y operador de su propia planta de producción y aplicará la fusión de vidrio en una sola planta de fabricación.

La Convocante exigirá un cumplimiento estricto a las normas de diseño, de fabricación, de construcción, calidad del producto y de rendimiento a largo plazo como se establecen en estas Especificaciones.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

Los Licitantes deberán anexar en el documento No. 6 de la Propuesta Técnica (especificaciones, marcas y normas) lo siguiente:

Planos típicos para tanque de 1200 m<sup>3</sup> de capacidad (estructura, techo, cimentación y losa).

Lista de materiales, accesorios y especificaciones del tipo de material del tanque.

Manual de operación y mantenimiento estándar y una Guía de armado del tanque.

Una lista de diez (10) tanques con capacidad mínima de 1200 m<sup>3</sup> que en la actualidad estén en servicio en México, diseñados según la norma AWWA D-103, 10.4, y de las mismas características, tamaño igual o mayor a los descritos en el presente documento y que hayan estado en servicio satisfactorio en México por un mínimo de un tres (3) años, incluyendo los nombres y números de teléfono de los Propietarios e Ingenieros responsables de la supervisión.

Carta de garantía en papel membretado del Licitante, que la fusión del vidrio al acero en las superficies interiores y exteriores, no se oxidara durante el periodo de veinte (10) años.

Es requisito cumplir con lo solicitado anteriormente; por tanto será motivo de descalificación la falta de alguno (s) de lo(s) documento(s) solicitados.

La Convocante se reserva el derecho de evaluar todas las ofertas basándose en los costos de operación y mantenimiento a largo plazo, en un período no menor de 15 años. Los valores a utilizarse para esta evaluación quedarán a discreción de la Convocante.

#### Criterios de Diseño

##### Tamaño del Tanque

El tanque empernado de vidrio fusionado al acero en fábrica tendrá un diámetro nominal de 23.0 (metros), con una altura nominal de su pared lateral (medida hasta el alero del techo) de 3.1 (metros).

##### Capacidad del Tanque

El tanque tendrá una capacidad nominal de 1200 metros cúbicos.

##### Elevación sobre el Nivel del Suelo

La elevación sobre el nivel del suelo se fijará en mínimo 50 cm.

##### Normas de Diseño del Tanque

Los materiales, el diseño, la fabricación y el montaje del tanque empernado se conformarán a la norma de la AWWA de Tanques empernados de acero con revestimiento de fábrica para almacenamiento de agua potable - ANSI/AWWA D103, última revisión, en su sección 10.4.

El sistema de fusión del vidrio al acero del tanque conformará únicamente a la sección 10.4 de la norma D103 de ANSI/AWWA, última revisión.

El sistema de tanque empernado deberá estar certificado y listado por el Instituto Nacional de Sanidad (NSF), indicando que cumple la norma No. 61 de aditivos de la ANSI/NSF. La certificación del tipo de revestimiento no se aceptará en lugar de la certificación del sistema del tanque.

##### Cargas de Diseño

Gravedad específica mínima de diseño será 1,0)

Velocidad del viento: 160 km/h (mph)



CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

**(Norma AWWA D103: 160 km/h [100 mph])  
Resistencia del suelo mínima 1 Kg/ cm<sup>2</sup>**

**Zona sísmica de terremotos, la correspondiente al municipio de Centro, Tabasco.**

### **Especificaciones de Materiales**

#### **Placas y Láminas**

Las láminas usadas para la fabricación del cuerpo y techo del tanque deberán cumplir con los niveles mínimos fijados por la norma AWWA D103, última revisión. La lámina de refuerzo de la entrada de hombre inferior deberá ser de vidrio fusionado al acero.

La fusión del vidrio al acero en las laminas será de 3 recubrimientos y una fusión, con un recubrimiento de color blanco, de Dióxido de Titanio inorgánico, en la superficie interior, incrementando el espesor del recubrimiento a 17 mils. No se aceptará el componente natural mínimo de Dióxido de Titanio existente en el vidrio como sustituto y que es aplicado en la primera fusión. No se aceptará el componente natural mínimo de Dióxido de Titanio existente en el vidrio como sustituto y que es aplicado en la primera fusión.

Los requisitos de diseño para el acero de resistencia ligera serán de grado 30 según la norma ASTM A570 con una resistencia a la tracción máxima permisible de 100.430 kPa (14.566 lb/pulg<sup>2</sup>).

Los requisitos de diseño para el acero de resistencia alta serán de grado 50 según la norma ASTM A607 con una resistencia a la tracción máxima permisible de 179.300 kPa (26.000 lb/pulg<sup>2</sup>).

El efecto creado por el proceso de fusión del revestimiento de vidrio se tomará en cuenta al determinar la resistencia final del acero. En ningún caso se usará un límite elástico mayor que 345.000 kPa (50.000 lb/pulg<sup>2</sup>) en los cálculos detallados en las secciones 3.4 y 3.5 de la norma AWWA D103.

Cuando se utilicen láminas con múltiples líneas verticales de pernos fabricadas de acero grado 50 según la norma ASTM A607, la superficie neta de la sección no será mayor que el 85% de la superficie bruta.

Los bordes de las láminas serán redondeados mecánicamente y revestidos con recubrimiento de acero inoxidable aplicado por llama antes de aplicarle la fusión del vidrio al acero. La fusión del vidrio al acero será similar al aplicado sobre la superficie de la lámina.

#### **Formas Estructurales de Acero Laminado**

Los materiales cumplirán con las normas mínimas de ASTM A36 ó AISI 1010.

#### **Refuerzos Horizontales contra el Viento**

El diseño de los refuerzos horizontales contra el viento será del tipo "armadura nevada" con cola extendida para crear capas múltiples de refuerzos permitiendo la transferencia de la carga impuesta por el viento alrededor del tanque.

Los refuerzos de armadura nevada se fabricarán de acero con revestimiento por baño caliente galvanizado.



CDI  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

**No se permite el uso de refuerzos angulares de acero laminado como refuerzos intermedios.**

#### **Pernos Sujetadores**

Los pernos usados en las juntas traslapadas del tanque serán de roscas laminadas de 1/2 pulg-13 UNC-2A y cumplirán con las disposiciones de la sección 2.2 de la norma AWWA D103.

#### **Material de los Pernos**

**Grado 2 de SAE**

Resistencia a la tracción - 510.000 kPa (74.000 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

Carga de prueba - 379.000 kPa (55.000 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

Esfuerzo cortante permisible - 125.230 kPa (18.163 lb/pulg<sup>2</sup>) (AWWA D-103)

Grado 8 SAE/con termo tratamiento según ASTM A490 para:

Resistencia a la tracción - 1.034.000 kPa (150.000 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

Carga de prueba - 827.000 kPa (120.000 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

Esfuerzo cortante permisible - 253.850 kPa (36.818 lb/pulg<sup>2</sup>) (AWWA D-103)

Grado 5 SAE/con termo tratamiento según ASTM A325 para:

Resistencia a la tracción - 827.000 kPa (120.000 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

Carga de prueba - 586.000 kPa (85.000 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

Esfuerzo cortante permisible - 203.080 kPa (29.454 lb/pulg<sup>2</sup>) mín.

#### **Acabado de los Pernos – Electro galvanizado de zinc**

0,051 mm (0,002 pulg) mín debajo de la cabeza del perno, en su vástago y roscas.

#### **Encapsulado de la Cabeza de los Pernos**

El encapsulado de toda la cabeza del perno, será hecho en copolímeros de polipropileno de alta resistencia a impactos. Dicho encapsulado llegará hasta las estrías del vástago.

El encapsulado tendrá la capacidad de resistir a la luz ultravioleta y será de color negro. El material del encapsulado de la cabeza del perno deberá ser aprobado para estar en contacto con agua potable de acuerdo con la norma 61 de ANSI/NSF.

Todos los pernos del cilindro y el techo del tanque deberán instalarse de forma tal que la cabeza del perno quede hacia el interior del tanque y la arandela y tuerca queden hacia el exterior. En el caso de los pernos de los pisos de vidrio fusionado al acero, las cabezas de los pernos irán del lado de afuera con las tuercas encapsuladas del lado de adentro.

Todos los pernos de las juntas traslapadas deberán escogerse de modo que las porciones roscadas no queden expuestas en el "plano de corte" entre las láminas del tanque. Además, las longitudes de los pernos se escogerán de modo que se obtenga una apariencia nítida y uniforme. No se permitirá un exceso de roscas expuestas más allá de la tuerca luego del apriete.

Todos los pernos de las juntas traslapadas incluirán un mínimo de cuatro (4) estrías debajo de la cabeza del perno, en el vástago, de modo que resistan la fuerza de rotación durante el apriete.

#### **Compuestos Selladores**

El sellador de juntas traslapadas será un compuesto de poliuretano de un solo componente y curado contra la humedad. El compuesto sellador será adecuado para el contacto con agua potable y cumplirá la norma 61 para aditivos de ANSI/NSF.





**CDI**  
COMISION NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDIGENAS

**COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013**

El compuesto sellador se usará para sellar las juntas traslapadas, las conexiones empernadas y los bordes de las láminas. Después de su curado, el compuesto sellador adquirirá una consistencia similar al caucho y tendrá adhesión excelente al revestimiento de vidrio, bajo porcentaje de encogimiento y será adecuada para aplicación interior y exterior.

Velocidad de curado a 23 °C, (73 °F), y 50% de humedad relativa

Tiempo de secado al tacto: 6 a 8 horas.

Tiempo de curado final: 10 a 12 días.

El compuesto sellador será Manus-Bond 75-AM sellados adhesivo, con resistencia al cloro residual igual a 100 ppm.

No se permitirá el uso de empaques de neopreno ni cintas selladoras. OK

#### Especificaciones del Revestimiento de Vidrio

##### Preparación de la Superficie

Después del proceso de desenrollado y corte, las láminas deberán limpiarse con un chorro de partículas abrasivas de acero en ambos lados de modo equivalente a la norma SSPC-10. La limpieza de las láminas de acero con un chorro de arena o con baño químico no es aceptable.

El patrón de anclaje de la superficie no será de menos de 0,025 mm (0,001 pulg).

Las láminas estarán uniformemente lubricadas en ambos lados para protegerlas contra la corrosión durante la fabricación.

#### Limpieza

Después de la fabricación y antes de la aplicación del sistema de revestimiento, se deberán limpiar todas las láminas a fondo con un proceso de baño cáustico y enjuague caliente, seguido de inmediato por un secado con aire caliente.

Se deberá efectuar una inspección de las láminas en busca de señas de materias extrañas y corrosión. Todas las láminas que demuestren estas señas deberán volverse a limpiar hasta obtener un nivel aceptable de limpieza.

#### Revestimiento

La fusión del vidrio al acero en las laminas será de 3 recubrimientos y una fusión, con un recubrimiento de color blanco, de Dióxido de Titanio inorgánico, en la superficie interior, incrementando el espesor del recubrimiento a 17 mils. No se aceptará el componente natural mínimo de Dióxido de Titanio existente en el vidrio como sustituto y que es aplicado en la primera fusión.

Todas las láminas deberán recibir una capa preliminar de vidrio níquel catalítico en ambos lados y dejarse secar al aire. De acuerdo a la sección 10.4.2.1 de AWWA D103

Se deberá aplicar una capa final de vidrio poroso de azul cobalto a ambos lados de las láminas.

Las láminas luego se someterán a una fusión a una temperatura mínima de 816 °C, (1500 °F), adhiriéndose estrictamente a los procedimientos de control de calidad de procesos del fabricante, incluyendo el tiempo de fusión, la humedad del horno, el control de la temperatura, etc.





**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

**El espesor mínimo del revestimiento interior seco será de 17 mils.**

**El espesor mínimo del revestimiento exterior seco será de 11.0 mils.**

**El color del acabado interior será blanco. El color del acabado exterior podría ser diferente al de azul cobalto según las especificaciones; sin embargo, la fusión del color se aplicará sobre una base de azul cobalto.**

#### **Inspección**

**Todas las láminas revestidas se revisarán para comprobar su espesor (mediante prueba Microtes o su equivalente).**

**Se examinarán todas las láminas revestidas para comprobar la uniformidad de su color usando un cronómetro electrónico.**

**Se efectuará una prueba para detección de fugas eléctricas en la superficie interior luego de la fabricación de la lámina. Las láminas con fugas eléctricas excesivas se rechazarán para reducir al mínimo los retoques en campo .**

#### **Embalaje**

**Todas las láminas se protegerán contra daños antes de embalarlas para su embarque.**

**Se colocarán láminas de papel grueso o de espuma de plástico entre cada panel para eliminar la abrasión entre láminas durante el embarque.**

**Las pilas individuales de paneles se envolverán en material de plástico negro grueso y se sujetarán con tiras de acero a paletas de madera especiales fabricadas según el radio de rodadura de los paneles del tanque. Este procedimiento elimina el contacto o movimiento de los paneles acabados durante el embarque.**

**El embarque de la fábrica al sitio de trabajo será por camión, transportando exclusivamente los componentes del tanque.**

#### **Armado**

##### **Cimentación y Losa**

**La cimentación y la losa del tanque son parte de este contrato y serán instalados por el proveedor.**

**La cimentación y la losa del tanque serán diseñadas por el fabricante para sostener con seguridad la estructura y sus cargas vivas.**

**El diseño de la cimentación y la losa del tanque se basarán en una capacidad portante del suelo de 2,000 (lb/pie<sup>2</sup>) y/o 1kg/cm<sup>2</sup>, o mayor, según lo determine el análisis de suelos efectuado por el fabricante. El costo de esta investigación y análisis no se incluirá en el precio de la licitación.**

##### **Piso del Tanque:**

##### **Pisos de Concreto**

**El diseño del suelo será de concreto reforzado con una lámina de comienzo empotrada y de vidrio fusionado al acero según el diseño del fabricante y según la norma AWWA D-103, revisión más reciente, sección 11.4.**



CDI  
COMISIÓN NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

Será necesario efectuar la nivelación del anillo inicial; la elevación diferencial máxima dentro del anillo no excederá 3,175 mm (1/8 pulg), ni será mayor que 1,59 mm (1/16 pulg) en un tramo cualquiera de 3 m (10 pies) de longitud.

Un sistema de placa niveladora, que consiste en dos pernos de anclaje de 457 mm (18 pulg) de largo y 19 mm (3/4 pulg) de diámetro y en una placa ranurada (de 89 x 279 x 9,5 mm [3-1/2 x 11 x 3/8 pulg] de espesor), se usará para fijar el anillo inicial antes del vaciado del hormigón.

No se permitirá la instalación del anillo inicial sobre pisos de concreto existentes, bloques de concreto o ladrillos, usando suplementos como tuercas para ajustarlo y anclar el tanque al piso,

Se colocará un sello a prueba de agua fabricado de un elastómero de caucho butilo en la superficie interior del anillo inicial, debajo de la línea del hormigón de suelo. Se colocará un sello a prueba de agua impregnado en bentonita debajo del sello de caucho butilo.

#### Estructura de las Paredes Laterales

El montaje en campo del tanque empernado de láminas de vidrio fusionado al acero se ejecutará observando estrictamente los procedimientos descritos en el manual de construcción del fabricante y podrá ser ejecutado por un concesionario autorizado del fabricante del tanque que regularmente lleva a cabo montajes semejantes usando personal adiestrado y certificado por la fábrica.

Se utilizarán gatos de montaje especiales y equipo de construcción desarrollada y fabricada por el fabricante del tanque para montar los tanques. No se permitirá el uso de andamios para el ensamble de las laminas de los anillos de las paredes del ni grúas para la instalación del techo.

Se deberá tener cuidado especial durante el manejo y empernado de los paneles y componentes del tanque para evitar causar abrasiones al revestimiento. Antes de efectuar una prueba con líquido, el ingeniero deberá efectuar una inspección visual de todas las superficies.

Se ejecutará una prueba de detección de fugas eléctricas durante el montaje usando un dispositivo de detección de fugas de nueve (9) voltios. Todos los puntos de fugas eléctricas en la superficie interior deberán repararse según el procedimiento de retoque publicado por el fabricante.

La instalación del sellador en cada panel puede revisarse antes de la colocación de paneles adyacentes. Sin embargo, la inspección del Supervisor del Organismo no aliviará la responsabilidad del proveedor de asegurar la calidad hermética de los sellos.

No se deberá colocar relleno contra las paredes laterales del tanque sin la previa aprobación y revisión del diseño por parte del fabricante del tanque. Todo relleno deberá colocarse siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante del tanque.

#### Techo

El techo será de aluminio, geodésico y auto sostenido y se manufacturara por el mismo fabricante del material del tanque cumpliendo estrictamente con la sección 13 de la norma AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION – AWWA D103. Las paredes del tanque soportarán tanto cargas vivas como muertas. El techo tendrá un diseño de articulaciones laminadas, sin conexiones de ángulos laminados entre los paneles de la pared lateral y del techo. El fabricante suministrará una entrada de hombre de techo que se colocará cerca de la escalera exterior del tanque y la cual incluirá una cubierta articulada y una aldaba para cerrarla con candado. La entrada de hombre

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

tendrá una dimensión de no menos de 610 mm (24 pulg) en una dirección y 380 mm (15 pulg) en la otra. La entrada de hombre tendrá un reborde de no menos de 100 mm (4 pulg) de altura y su cubierta tendrá un traslapo hacia abajo de al menos 51 mm (2 pulg), o una cubierta hermética impermeable con empaquetadura en lugar del reborde de 100 mm (4 pulg) con traslapo de 51 mm (2 pulg). La placa de refuerzo de la entrada de hombre sera en vidrio fusionado al acero. No se aceptara lamina de refuerzo en acero galvanizado.

Los paneles del techo geodésico de aluminio se fabricarán de paneles triangulares de aluminio no corrugado que se sellarán y sujetarán firmemente de modo que encajen entre sí para formar un sistema de armazón de aluminio plenamente triangular con extrusiones de brida ancha de manera que se forme una estructura de cúpula.

La cúpula será de envergadura libre y tendrá un diseño autosostenido desde la estructura periférica con un anillo tensor incorporado que resista el empuje horizontal principal. El peso muerto de la cúpula no excederá 14,7 kg por metro cuadrado (3 lb/pie<sup>2</sup>) de la superficie.

La cúpula y el tanque se diseñarán para trabajar como una sola unidad. El tanque se diseñará para sostener el peso de la cúpula de aluminio, incluyendo todas las cargas vivas especificadas.

#### **Materiales:**

**Armazón de espacio triangular:** Puntales y ojetes de aluminio 6061-T6

**Paneles triangulares de cierre:** Láminas de aluminio 3003-H16 de 1,27 mm (0,050 pulg).

**Anillo tensor:** Aluminio 6061-T6.

**Fijaciones:** Aluminio anodizado 7075-T73 ó acero inoxidable de serie 300.

**Compuesto sellador y empaquetaduras:** Caucho de silicona.

**Buhardillas, puertas, respiraderos y portezuelas:** Aluminio 6061-T6, 5086-H34 ó 3003-H16.

#### **Ventoeo del Techo**

Se suministrara e instalará un ventoeo de tamaño apropiado según la norma AWWA D103 sobre el nivel máximo del agua con una capacidad suficiente para asegurar que a la máxima tasa de llenado o vaciado de agua, la presión interior o el vacío resultante no exceda 13 mm (0,5 pulg) de columna de agua. El tubo de rebose no se considerará como ventoeo del tanque. El ventoeo se fabricará de aluminio de forma tal que su capó pueda soltarse y usarse como punto de acceso secundario al techo. El ventoeo estará diseñado de tal manera que impida la entrada de aves y/o animales mediante la inclusión de una abertura con rejilla extendida de aluminio (de 13 mm [0,5 pulg]). Una malla contra insectos de monofilamentos de poliéster tamaño 23 ó 25 se proporcionará y diseñará de forma tal que se abra en caso que la malla se obstruya a causa de la formación de hielo.

**Accesorios (según la norma AWWA D103, sección 5)**

#### **Conexiones de Tubería**

En los puntos que se ilustran conexiones de tubería que atraviesan paneles del tanque, las mismas se ubicarán en campo, se cortarán (no se permiten los cortes con sopletes de acetileno ni las soldaduras) y se utilizará un conjunto de brida interior y exterior. Se aplicará el sellador Manum en los bordes recortados de un panel o en las conexiones de pernos. OK

Los tubos de rebose serán definidos en campo por el Organismo y usarán tubería 80 PVC, tubería de aluminio sin costura o FRP.

**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013

#### **Escalera Exterior del Tanque**

Se proporcionará e instalará una escalera exterior del tanque.

Las escaleras se fabricarán de aluminio y utilizarán peldaños con ranuras, contra resbalones.

Las jaulas de seguridad y plataformas de paso se fabricarán de acero galvanizado.

#### **Entradas de Hombre**

Se proporcionará una puerta de acceso inferior y según la norma AWWA D-103 con lámina de refuerzo en vidrio fusionado al acero. La entrada de hombre deberá ser una unidad independiente de la placa de refuerzo. No se aceptara entradas de hombre soldadas a placas de refuerzo en acero galvanizado.

La abertura del registro de inspección tendrá un diámetro mínimo de 610 mm (24 pulg). La puerta de acceso (del registro del casco) y el refuerzo del casco del tanque deberán cumplir con la norma D-103, revisión más reciente, sección 5.1.

**Chapa de identificación:** La chapa de identificación del fabricante indicará el número de serie, el diámetro y la altura del tanque, al igual que su capacidad máxima según diseño. La chapa de identificación se fijará a la pared lateral exterior del tanque, en un punto aproximadamente a 1,5 m (5 pies) sobre el nivel del suelo en un punto que pueda ser vista sin obstrucciones. OK

#### **Protección Catódica**

El fabricante será responsable por diseñar y suplir un sistema de protección catódica de ánodos de magnesio pasivo de sacrificio. Los ánodos serán instalados en el piso del tanque. OK

#### **Pruebas en Obra**

##### **Hidrostática**

Después de completar la construcción y limpieza, el tanque será sometido a una prueba para comprobar su hermeticidad mediante el llenado del tanque hasta el nivel de reboso.

Todas las fugas identificadas por esta prueba deberán ser corregidas por el personal responsable por el montaje, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El agua requerida para las pruebas será suministrada por el organismo operador al momento de terminarse la erección del tanque y sin cargo alguno para el proveedor. El desecho del agua usada en la prueba será responsabilidad del organismo operador. La mano de obra y el equipo necesarios para la prueba del tanque se incluirán en el precio del tanque.

#### **Desinfección**

##### **Normas**

La estructura del tanque se desinfectará al momento de la prueba mediante cloración, siguiendo la especificación C652 de AWWA, "Disinfection of Water Storage Facilities" (Desinfección de instalaciones de almacenamiento de agua potable).

La desinfección no se efectuará hasta que el compuesto sellador del tanque esté completamente curado (de 10 a 12 días a 23 °C, (73 °F), al 50% de humedad relativa).

Las presentaciones aceptables de cloro para desinfección son las siguientes:



**CDI**  
COMISIÓN NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

**COMISION NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS  
INDIGENAS  
COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE TABASCO**



**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE EN VARIAS COMUNIDADES DE LA ZONA INDIGENA DEL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO (VERNET 3ra SECC., CACAHUATILLO, LAS FERIAS, BENITO JUAREZ, EL MANGO, SAN FRANCISCO, SAN JUAN BAUTISTA, SAN ANTONIO, LINDA VISTA Y EMILIANO ZAPATA)

**CONTRATO No. CEAS-PIBAI-008/2013**

**Cloro líquido según se especifica en la especificación C652 de AWWA.  
Hipoclorito de sodio según se especifica en la especificación C652 de AWWA.  
El uso de hipoclorito de calcio (HTH) no es aceptable.**

**Métodos aceptables de cloración según la especificación C652 de AWWA:**

**Sección 4.1.1.**

**Sección 4.1.2 - sólo con bomba de alimentación de agentes químicos (4.1.2.1).**

**Sección 4.3.**

**La sección 4.2 no es aceptable.**

**Garantía.- (documento No. 10.- Aseguramiento de Calidad de los Bienes).**

**El fabricante debe incluir una garantía por los materiales y el revestimiento del tanque. Como mínimo esta garantía debe proveer la seguridad que el revestimiento del tanque no tendrá defectos, ni se corroerá durante el plazo mínimo especificado.**

**El fabricante del tanque garantizará que el tanque de almacenamiento estará libre de cualquier defecto en el material e instalación, siempre y cuando el tanque sea utilizado bajo condiciones normales de uso, mantenimiento y operación, durante el lapso más corto de (i) un año a partir de la fecha de introducción inicial de líquido en el tanque, o (ii) 14 meses a partir de la fecha de entrega de una porción sustancial de láminas al sitio en donde se erigirá el tanque, siempre y cuando:**

**El tanque estará equipado con un sistema de protección catódica, de esta manera el fabricante del tanque garantizará que el revestimiento de vidrio fusionado en las superficies interiores y exteriores, no se corroerá bajo condiciones normales de uso, mantenimiento y operación, durante el un periodo de diez (10) años después que el líquido fue introducido por primera vez en el tanque o 122 meses después que una parte sustancial de las láminas sean entregadas a la obra.**

**Medición y Pago.**

**Las actividades de fabricación, suministro (incluye el diseño y construcción de la cimentación y la losa, la estructura del tanque, el techo y la instalación de todos los accesorios del tanque por mano de obra certificada en fabrica), importación, tarifas aduanales, , transporte, pruebas, mano de obra, materiales y equipo necesarios para la construcción del tanque en el sitio indicado por el Organismo; será medida para fines de pago por estimaciones hasta la estimación del tanque terminado y probado a satisfacción de la Licitante.**